

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

事例	パイプラックの耐震補強	
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、一般取扱所
想定事象	地震	
取り組みの特徴	●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。	
導入の背景 (震災時の経験)	事業所の BCP 取組みの一環。	
効果を上げるための取り組み	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。	
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』	



独立基礎を連結基礎に変更



柱に 12～19mm 鋼板を溶接補強

施設・設備

事例	危険物施設外周建物の扉を水密扉に変更	
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	●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。	
導入の背景 (震災時の経験)	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。	
効果を上げるための取り組み	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。	
事例出典	ヒアリング	



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働を確保 ・ 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	—	
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	－	
事例出典	ヒアリング	

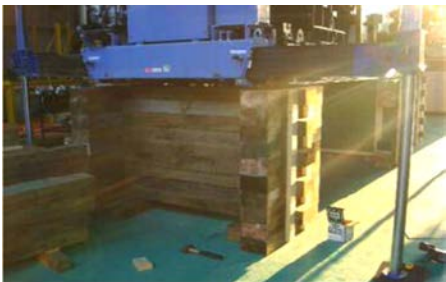
施設・設備

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。  	
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働させ燃料を供給 【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、給油要請に対し十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働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。 ・ 災害時に稼働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

事例	災害時の給油継続のために緊急用可搬式ポンプを設置	
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	●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。	
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	
事例出典	ヒアリング	

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	

参考資料 2 臨時的対応の事例

1 全施設共通

【対応例】

事例 1	
被害設備等	保安距離を短縮するための塀
被害設備の状況	津波により全面倒壊
想定する周辺状況	津波により塀と隣接する建物は流失し、更地となっている。
想定状況の概略図	倒壊した塀 残存する建物 流失した隣接建物 緊急的に取扱いを要する危険物施設 0m 以上 = 保安距離
応急措置	危険物施設と倒壊した塀側に位置する建物間の距離が保安距離と同等以上確保できる場合には、塀の復旧措置なしで取扱い可能とする。
応急措置の期限	【復旧に伴う期限】 ・ 塀復旧に係る資材の手配もしくは、専門業者の手配が可能となった段階で速やかに復旧措置をとる 【周辺状況に伴う期限】 ・ 隣接建物跡地で復旧活動（仮設建築物の建設等）が開始された場合には危険物の取扱いをやめる、もしくは速やかに不燃材による応急措置をとる

事例 2	
被害設備等	非常用発電機の燃料を貯蔵する地下貯蔵タンク
被害設備の状況	ポンプの破損、配管の破損による燃料供給不能
想定する周辺状況	地下貯蔵タンクの燃料は使用可能であるが、非常用発電機のサービスタンクへ至る部分のポンプまたは配管の破損により発電機が稼働できない。
想定状況の概略図	—
応急措置	重油・軽油等第 1 石油類以外の燃料の場合、地下貯蔵タンクからドラム容器やポリタンク等へ抜き取ってサービスタンクへ補給する。 抜き取りに使用する手動ポンプ等をあらかじめ用意する必要がある。
応急措置の期限	【復旧に伴う期限】 ・ 商用電源が復旧

2 給油取扱所

【対応例】

事例 1	
被害設備等	上部スラブ・地盤面
被害設備の状況	地震、液状化等により地盤面に水が浸透する亀裂が <u>固定給油設備等の近傍</u> で生じている
想定する周辺状況	周辺状況は問わない
臨時的対応の視点	地盤への浸透防止
臨時的対応	地盤面に油が浸透しないよう以下のような措置を講じる。 ・モルタル等による補修 ・亀裂付近に流出に備え吸着マット等を固定給油設備近傍に準備する ・土のうにより亀裂部分に流入しないようにする

事例 2	
被害設備等	上部スラブ・地盤面
被害設備の状況	地震、液状化等により地盤面に水が浸透する亀裂が <u>固定給油設備等の遠方</u> で生じている
想定する周辺状況	周辺状況は問わない
臨時的対応の視点	地盤への浸透防止
臨時的対応	地盤面に油が流出した場合においても、亀裂に油が到達する可能性が極めて低い場合には、そのまま使用可能とする。

事例 3	
被害設備等	専用タンク
被害設備の状況	地震、液状化等によりタンク本体の損傷により在庫量が減少している
想定する周辺状況	周辺状況は問わない
臨時的対応の視点	出火防止
臨時的対応	流出が疑われるが、給油に支障がなければ給油可能とする。 ただし、在庫量に著しい減少があり、可燃性蒸気の多量に発生するおそれのある場合を除く。 荷卸しは不可。

事例 4	
被害設備等	通気管
被害設備の状況	地震、津波等により通気管が折損している
想定する周辺状況	地震・津波等により損壊しているが、流失はしていない状況
臨時的対応の視点	出火防止
臨時的対応	敷地境界から 1.5m 以上の距離が確保できない場合には取り扱い不可とする

事例 5	
被害設備等	建築物等
被害設備の状況	建物等の損壊により可燃性蒸気が建築物内に流入するおそれがある
想定する周辺状況	周辺状況は問わない
臨時的対応の視点	出火防止
臨時的対応	建築物等内部での火気の使用及び、建築物床面 60cm 以下の電気設備の使用を禁止したうえで、取り扱い可能

事例 6	
被害設備等	建築物等
被害設備の状況	地震等よりキャノピー幕板、電灯等が破損している
想定する周辺状況	周辺状況は問わない
臨時的対応の視点	二次災害（人身事故）防止
臨時的対応	撤去可能のものは撤去する。幕板等の落下危険がある場所に立入禁止措置を実施する。立入禁止区域内の固定給油設備の使用は禁止する

事例 7	
被害設備等	防火塀
被害設備の状況	地震・津波等により全面倒壊
想定する周辺状況	津波により防火塀と隣接する建物は流失し、更地となっている。
想定状況の概略図	
臨時的対応の視点	延焼防止
臨時的対応	給油空地と倒壊した防火塀側に位置する建物間の距離が、危険物を取り扱う場合の保有空地と同等以上確保できる場合には、防火塀の復旧措置なしで取扱い可能とする。 ただし、隣接建物跡地で復旧活動（仮設建築物の建設等）が開始された場合には危険物の取扱いをやめる、もしくは速やかに不燃材による応急措置をとる

事例 8	
被害設備等	防火塀
被害設備の状況	地震・津波等により一部損傷
想定する周辺状況	地震・津波等により損壊しているが、流失はしていない状況
臨時的対応の視点	延焼防止
臨時的対応	事例 7 に準ずるが、給油空地から 4m 以内の防火塀の損傷については不燃シート等による応急措置を実施したうえで取り扱い可能

事例 9	
被害設備等	排水溝・油分離装置
被害設備の状況	地震、液状化等により油分離装置系統（排水溝含む。）に水が浸透する亀裂が生じている。
想定する周辺状況	周辺状況は問わない
臨時的対応の視点	地盤への浸透防止
臨時的対応	・土のう等により漏れた油が亀裂部分に流れないようにする。 ・亀裂が生じている箇所、吸着マット等を準備し、漏れた場合には直ちに処理する。

事例 10	
被害設備等	消火器
被害設備の状況	津波で流失している、地震で破損している
想定する周辺状況	周辺状況は問わない
臨時的対応の視点	出火防止
臨時的対応	給油取扱所の必要本数が確保できない場合には、以下の措置等を行い、取り扱い可能とする。 1 車両用消火器を複数用意する（消火用） 2 土のうを準備する（災害局限化用）

※ 本例では、複数箇所に被害が生じる場面については想定していないことから、複数箇所に被害が生じた場合の想定も考慮しておくことが望ましい。

参考資料3 文献調査・ヒアリング調査の結果

1 連絡体制

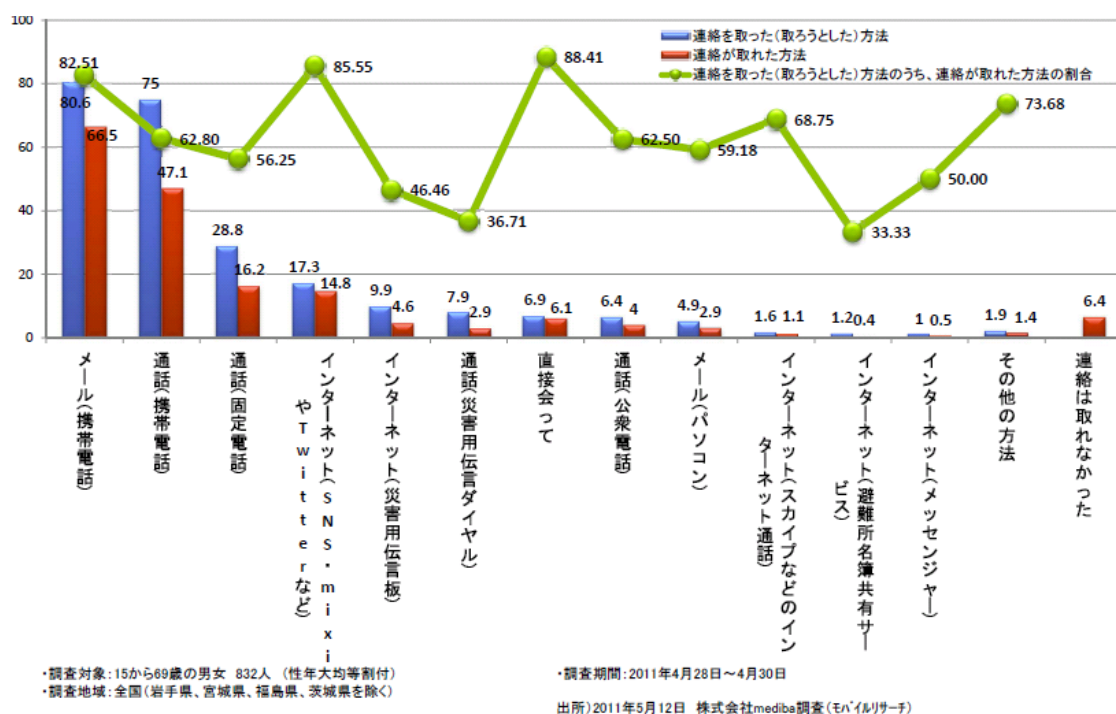
(1) 事業所内部の連絡

大規模事業所のページングや放送設備は地震後、常用電源が喪失した場合でも津波到達までの間、非常用電源が使用できたため、津波到達までの間、有効に使用できた。

(2) 事業所外部との通信

東日本大震災直後は多くの通信インフラが被災し、通信に支障が生じた。東日本大震災後に連絡を取った手段等に係るアンケート結果を図に示す。

『メール（携帯電話）』、『インターネット（SNS等）』及び『直接会って』については、「連絡を取った（取ろうとした）方法のうち、連絡が取れた方法の割合」の80%を超えている。



出典: 総務省「大規模災害等緊急事態における通信確保の在り方について(参考資料)
 2011年11月」より抜粋

図 2-1-2 東日本大震災時における通信を取った手段等

ア 固定電話・携帯電話

東日本大震災では固定電話が約 190 万回線不通となり、携帯電話及び PHS 基地局が約 2.9 万局停波した。また、停電世帯数は最大 400 万世帯であった（平成 23 年度 情報通信白書）。一方、設備等の被害による停波のほかにも、警察や消防等への緊急通報や国民の生命・財産の保護のために行われる緊急性の高い災害対策機関の音声通話を確保等するために、固定電話で最大 80%～90%、携帯電話では最大 70%～95%の通信規制が実施された（総務省報道資料:平成 24 年 8 月 29 日）。

(ア) 災害用伝言ダイヤル (171)

被災者が、加入電話、ISDN、公衆電話等から自宅の電話番号を入力して、安否情報（伝言）を音声で録音（登録）でき、また、全国から被災者の電話番号を入力すると伝言が確認できる。ただし、業務用としての連絡使用は想定していない。

(イ) 災害用伝言板

被災者が、携帯電話、PHS から、安否情報（伝言）を文字で登録でき、また、全国から被災者の携帯電話・PHS 番号を入力すると伝言が確認できる。

イ 携帯電話メール

東日本大震災では、携帯電話におけるメール等のパケット通信は、一部の事業者で一時的に 30% の通信規制が実施されたのみで、ほぼ通信規制は実施されなかった（総務省報道資料：平成 24 年 8 月 29 日）。そのため、電話に比べ通信しやすい状況であったが、メールサーバの輻輳により、送信したメールが受信者へ届くのに時間を要した。通常よりも送受信に時間を要するという短所はあるものの、通信規制が少ないため、災害時の有効な通信手段となり得る。

ウ インターネット

インターネットは固定電話及び携帯電話の通話や携帯電話のメールのパケット通信のような通信規制やメールサーバの輻輳もなかったため、災害時の情報伝達手段として活用された。特にソーシャルネットワークシステム（SNS）は知人等の安否確認、公共交通機関の運行状況等の情報収集において非常に大きな役割を果たした。

(ア) 災害用伝言板 (web171)

「災害用ブロードバンド伝言板 (web171)」に新たな機能が追加され、平成 24 年 8 月 30 日より「災害用伝言板 (web171)」として提供を開始している。パソコンやスマートフォン等から固定電話番号や携帯電話、PHS 番号を入力して安否情報（伝言）の登録、確認ができる。

なお、「災害用伝言板」と「災害用伝言板 (web171)」の連携により、それぞれの伝言板に登録された安否情報を横断的に検索可能となった。

(イ) twitter (ツイッター)

『twitter』は災害時において大きく 2 つの機能を持つ。1 つは情報の収集である。最近は、公共機関もアカウントをもっており、災害時にはこれら機関から発信される正確な情報の確認が可能である。もう 1 つは情報の発信である。登録者が『つぶやく』ことにより、登録者の安否を家族及び友人等が確認できる。

ただし、『twitter』上には多くの情報があり、その情報の真偽、情報の新しさ等について情報を受け取る側が、情報を精査して活用しなければならない。『twitter』の災害時利用については、<http://www.clubqa.com/twitter/twitterpdf.pdf> に詳しく紹介されている。

(ウ) facebook (フェイスブック)

『facebook』も東日本大震災の際には安否確認のツールとして活用された。平成 24 年 2 月には世界に先駆けて、災害用伝言板の機能が追加され、『無事を報告』のリンクをクリックすることにより、自らまた友人知人等の安否を発信できる。Facebook の災害伝言板機能については facebook ホームページ (<https://www.facebook.com/about/disaster>) に詳しく紹介されている。

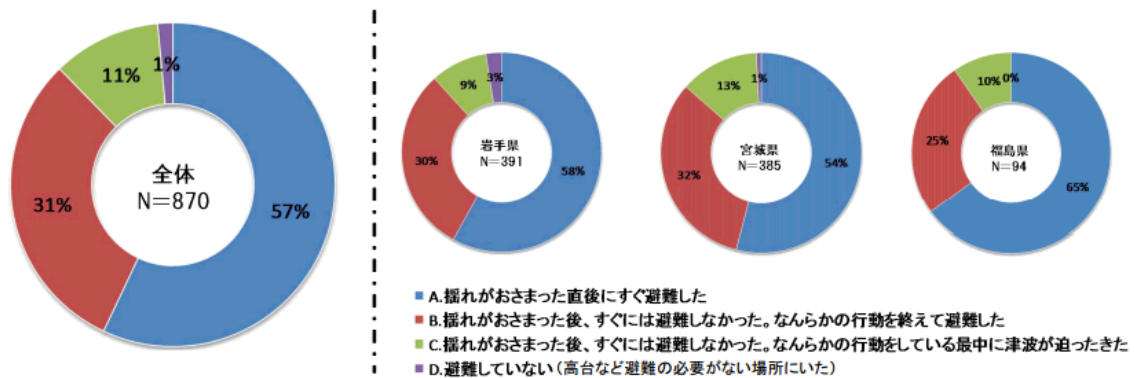
2 二次災害防止

東日本大震災の二次災害の発生状況については、明確に区分することは困難であり、かつ詳細に調査されているものはないが、例えば流出に伴う火災の発生や延焼拡大、または震災時に施設に立ち入ったことによる人的被害があったものと推定される。ヒアリングでは消火設備が作動する前に屋内貯蔵所から退避していたために危機を逃れた例等が聴取できた。地震や津波からの避難により人命を保護することが最優先であるが、可能な範囲で短時間かつ容易に行うことができる二次災害防止措置を講じることが必要である。

3 避難

津波到達の可能性がある地域にある事業所では迅速な避難が必要である。

東日本大震災における一般住民へのアンケート結果では半数以上が地震の揺れが収まった直後に避難している。一般住民は避難の意思決定に制約がないが、事業所に勤務している場合には事業所からの指示の影響を受ける。適切な避難指示をするためには、事業所が津波の浸水深を想定し、津波到達可能性がある場合の避難行動指針を策定する必要がある。



出典：東北地方太平洋沖地震を教訓とした地震・津波対策に関する専門調査会第7回会合『平成23年東日本大震災における避難行動等に関する面接調査(住民)分析結果』

図 2-1-3 東日本大震災直後における一般住民の避難行動

(1) 大規模事業所

大規模事業所では構内に避難可能な建物がある場合が多い。東日本大震災では、構内の建物に避難した事例が多く見られたことから、事前に避難可能な建物を明確にし、看板を掲示する等明示しておくことが必要である。また、津波到達危険に関しては、構内放送等で伝達したが、一部連絡が行きわたらず、死亡者を出した事業所もあったことから、連絡体制の確保も必要である。

(2) 小規模事業所

東日本大震災では、小規模事業所では構内に避難可能な建物がない場合もあり、事業所外部へ避難した事例が多く見られた。事前に事業所における津波時の行動を策定していない事業所では、事業所責任者の判断、個人の判断によって避難したため、避難に失敗した事例も見られた。

ア 明確な避難場所や方法を示さずに事業所退避指示

事業所は津波到達が予測される地域であったが、海岸線からは 1km 以上の距離があったため、

従業員の津波に対する意識は低かった。津波警報が発令され付近の住民が避難を開始し始めた後、事業所内には高い建物がないため事業所からの退避指示を出したが、避難場所に関する取り決めはしていないこと、自らの安全を確保することを徹底させなかったこと等から、沿岸部方向にある自宅等に向かった従業員が津波により死亡した。

イ 車両により避難し津波に巻き込まれた

避難指示後、車両により避難した従業員は道路の渋滞に巻き込まれ、車両からの避難が遅れ津波により死亡した。

4 教育訓練

東日本大震災前における災害に対する訓練の実施状況は事業所によって異なる。東日本大震災後に独立行政法人経済産業研究所が2,118事業所（危険物施設以外も含む。）に対して行った調査（調査対象：青森県、岩手県、宮城県、福島県、茨城県、栃木県）では、定期的な訓練を実施している事業所は258事業所（12.2%）であった。

訓練の効果については、『役に立った』という回答が『役に立たなかった』という回答を上回るアンケート結果が見られる。また、既にBCP（事業継続計画）訓練等を実施していた事業所が重要だと感じる地震対策の回答として訓練が最も多いことから、訓練の重要性が伺える。

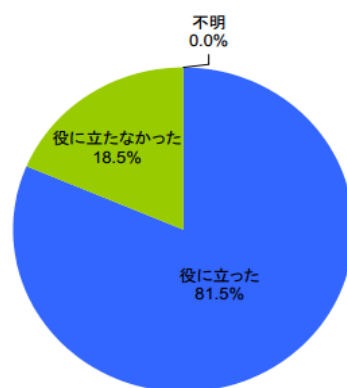
東日本大震災を踏まえた訓練の課題として、以下事項が挙げられる。

ア 津波への対応等、想定の拡大

想定していない事業所が多かった津波への対応、工事事業者及び見学者等来訪者への対応等、細かい場面を想定した訓練を実施することが望ましい。

イ 緊急用資機材の使用

災害時用に準備している緊急用資機材が、訓練不足及びメンテナンス不足により操作、起動できない事例が多く見られた。通信機器も含めた緊急用資機材に係る訓練は定期的実施することが望ましい。



塩竈市震災復興計画策定に関する企業・事業所意向調査報告書
(全体)

図 2-1-4 東日本大震災における訓練の効果

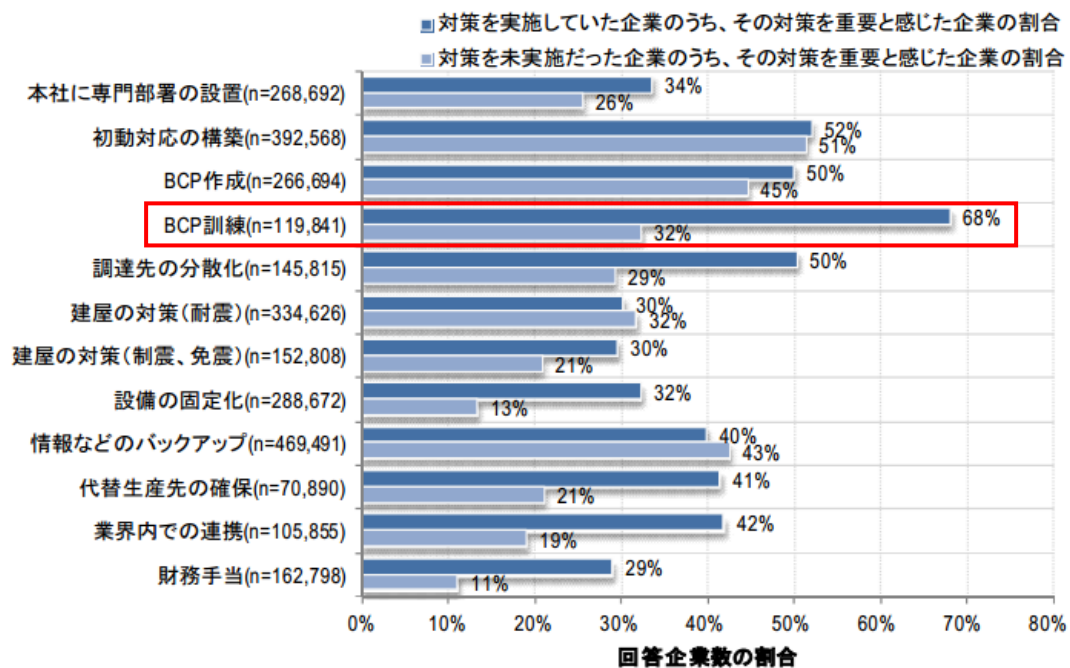


図 2-1-5 震災後に必要と感じた地震対策