

産業事故の発生防止に向けた 対応の方向性

平成25年2月
経済産業省
商務流通保安グループ

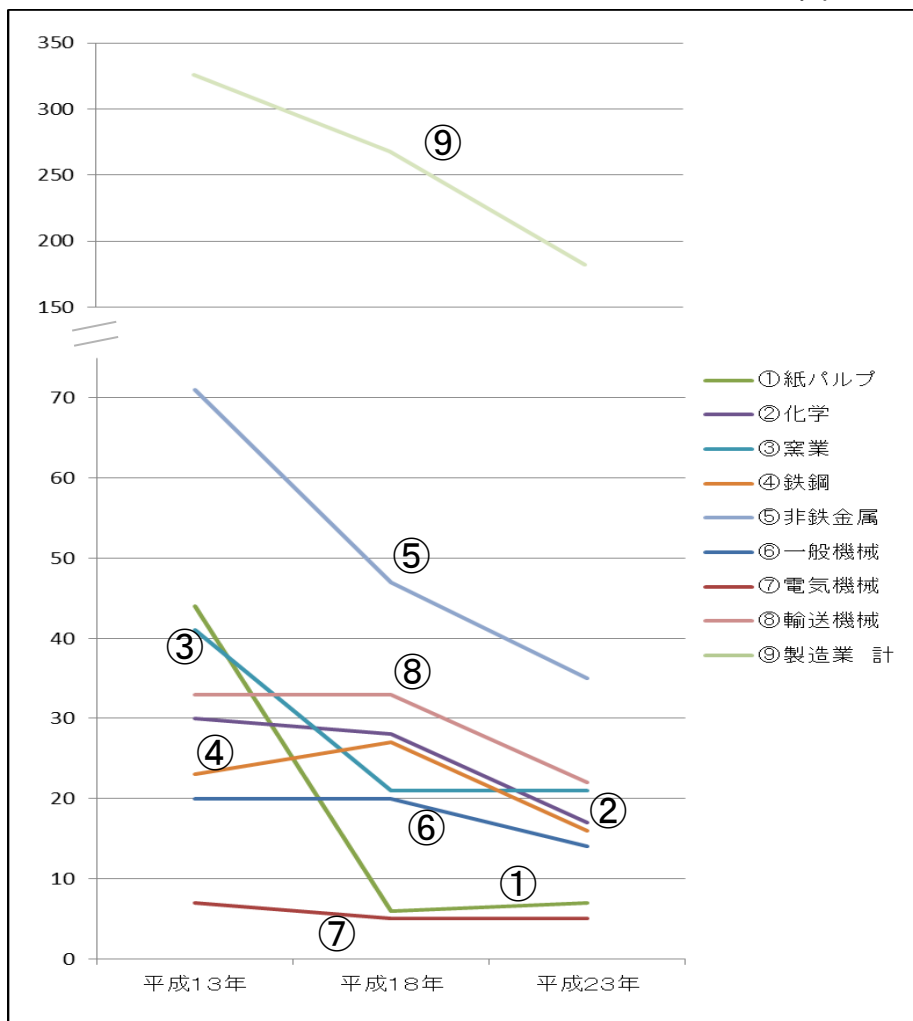
目次

I	産業事故の発生状況	ページ
(1)	産業事故の発生状況	2～5
(2)	産業事故の発生原因	6
(3)	東日本大震災による産業事故の発生状況	7
II	企業・業界団体の自主的な取組みの重要性	8
III	事故防止に向けた政府の取組みの方向性	9～13
IV	今後の自然災害への対応	14～16

産業事故の発生状況

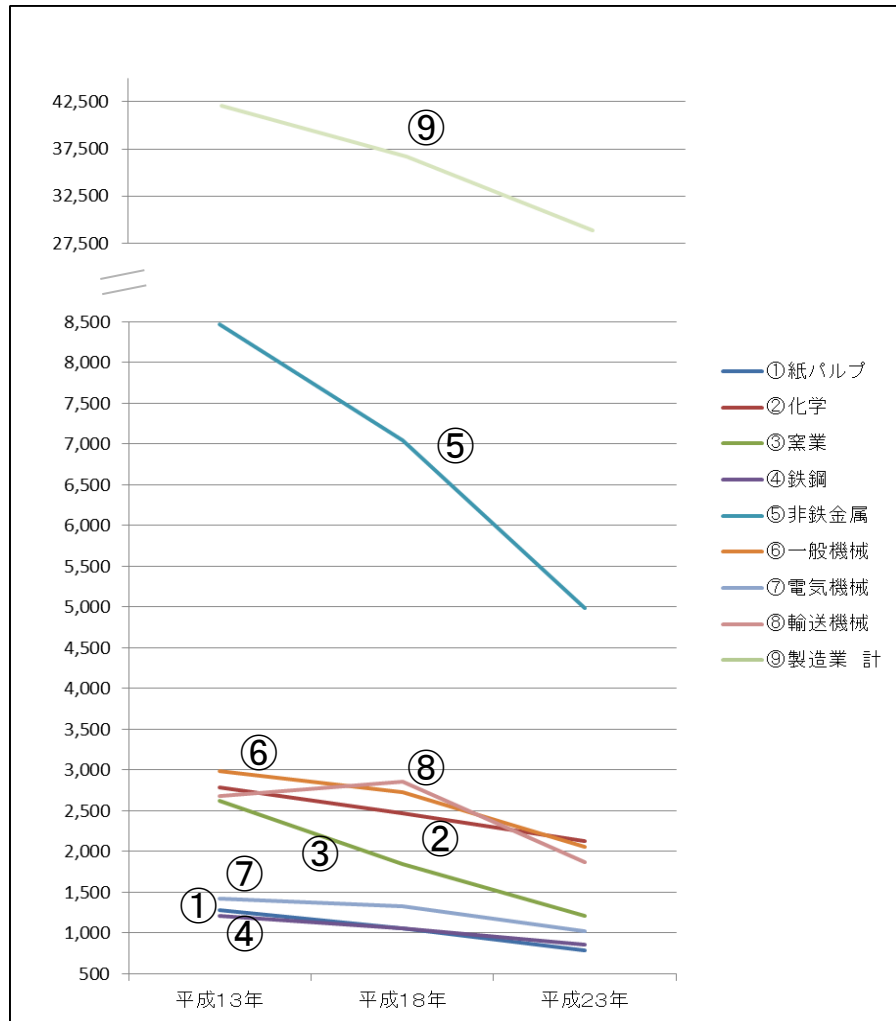
○近年における産業事故の発生状況について見ると、ここ10年間の製造業における死亡者数や負傷者数は、概ね、全業種で減少傾向。

＜業種別死亡災害発生状況＞ 単位：人



【労働災害発生状況(厚生労働省)を基に経済産業省作成】

＜業種別死傷災害発生状況＞ 単位：人



【労働者死傷病報告(厚生労働省)を基に経済産業省作成】 2

産業事故の発生状況

- 石油等の危険物や高圧ガスの貯蔵や取扱量が多い石油コンビナートについてはここ10年間における事故件数は増加傾向。また、このうち、深刻な被害が生じる可能性がある爆発や火災といった事象も10年前と比較すると増加。
- また、高圧ガスの事故を見ると、噴出・漏洩の事故が中心であるが、事故件数は増加。

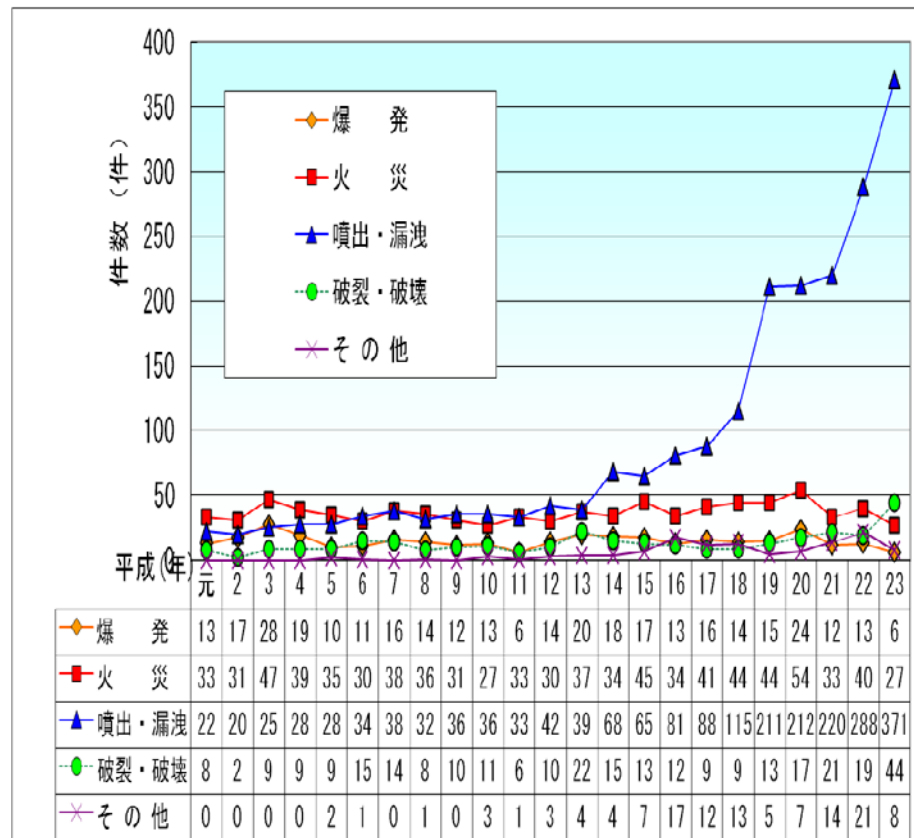
＜石油コンビナート等特別防災区域における事故の発生状況＞

	H13年 (件)	H18年 (件)	H23年 (件)	H13年と H23年の 増減
火災	48	110	84	+75%
爆発	0	18	7	—
漏洩	36	97	113	+214%
合計	84	236	213	+154%

(注) 表中の数字は、危険物等の貯蔵・取扱が多い石油コンビナート等特別防災区域における事故の発生件数

【出典：石油コンビナート等特別防災区域の特定事業所における事故概要(消防庁)】

＜現象別による高圧ガス事故件数の推移＞



【経済産業省委託 高圧ガス事故調査報告(高圧ガス保安協会)を
基に集計】

産業事故の発生状況

○最近10年間の重大事故(注)の発生数を見ると、化学工業と石油精製等において、平成23年度までに6件発生。

(注)ここでの重大事故は、高圧ガスのA級事故(死者と重傷者の合計が10名以上、死者と負傷者の合計が30名以上、甚大な被害(被害の総額5億円以上)、著しく社会的影響が大きいと認められる事故 等)を言う。

＜平成23年度までの10年間の重大事故の概要＞

発生日等	業種	概要	主な被害状況
【H15.8.5】 A社	食品	冷食工場におけるフロンガスの漏えい	軽傷39名
【H21.4.15】 B社	化学	除害設備からの塩素ガス漏えい	軽傷32名
【H21.11.4】 C社	化学	三フッ化窒素充てん場の爆発、火災	軽傷11名
【H23.3.11】 D社	石油	地震によりタンクが落下、配管が破損し、LPガス漏えい爆発	重傷1名、 軽傷5名
【H23.3.12】 E社	化学	他事業所の爆風、火災により火災発生	人的被害なし
【H23.11.13】 F社	化学	塩化ビニルモノマー製造施設の爆発	死者1名、 軽傷1名

産業事故の発生状況

- 最近も、化学プロセスの反応暴走等により、化学工業のプラントで爆発や火災が発生し、死亡者を伴う重大な被害が発生。
- 重大事故により、サプライチェーンに影響が及んだ事例あり。

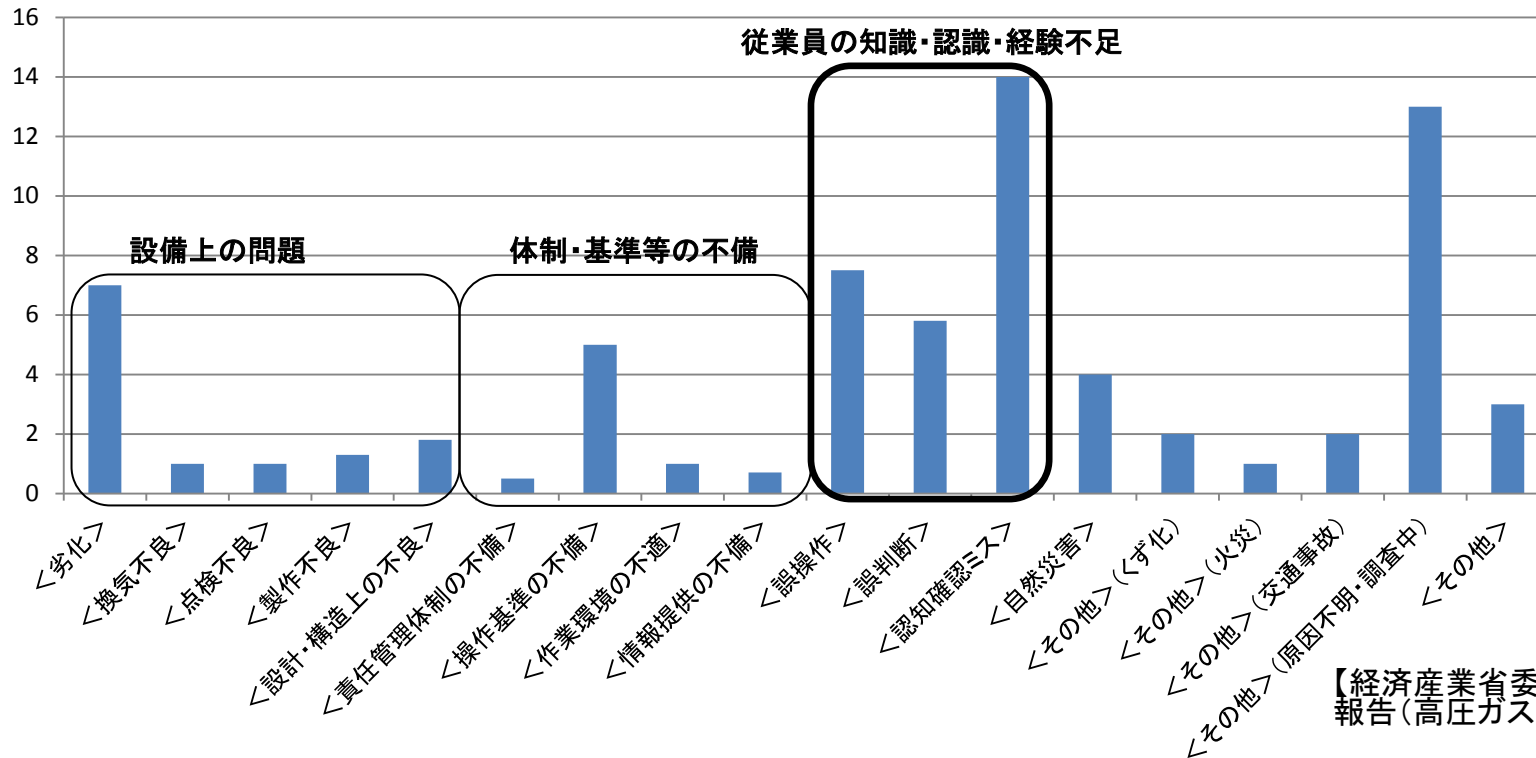
＜最近の重大事故の概要＞

発生日等	概要	主な被害状況
【H23.11.13】 東ソー(株) 南陽事業所	オキシ反応工程A系の緊急放出弁の故障により、オキシ反応工程A系が緊急停止。塩酸塔の温度管理がマニュアル等の不備もあり適切にできず、HClにVCMが混入。その結果、後工程の塩酸塔還流槽等で物質が異常反応し、内部圧力が上昇、破裂し、火災、爆発。	死者1名
【H24.4.22】 三井化学(株) 岩国大竹工場	用役プラントの停止により、全工場へのスチームが停止、レゾルシンプラントが緊急停止。結果、窒素攪拌を開始し、緊急冷却水に切り替えたが、冷却速度が遅く循環水に切り替えるため、インターロックを解除。攪拌が停止し、液層上部の温度が上昇、急激に反応が進み爆発。	死者1名 近隣住宅 999軒に 被害
【H24.9.29】 (株)日本触媒 姫路製造所	中間タンクに約60立米の液溜めを実施。温度管理が実施されていなかったため、コイルのない液層上部が冷却されず、不均一な温度分布となり、化学反応が進行し、内部圧力が上昇し、破裂、火災。	死者1名 負傷者36 名

産業事故の発生原因

○産業事故の発生の原因としては、従業員の「認知・確認ミス」、「誤操作」、「誤判断」など、人為的なミスが多い。

＜過去10年間(平成14年から平成23年)の高圧ガスB級(注)事故以上の事故原因＞



(注)死者1名以上4名以下、または重傷者2名以上9名以下の事故

【経済産業省委託 高圧ガス事故調査報告(高圧ガス保安協会)を基に集計】

- 認知・確認ミス・・・従業員同士の情報伝達上のミスにより相手に正確に伝達されなかった、相手に正確に伝達されたものの認識されなかった、必要な確認を実施しなかった など
- 誤操作・・・習慣的に誤った操作を実施した、疲労や緊張により誤った操作を実施した、類似の装置(バルブ)を間違えて操作した など
- 誤判断・・・過去の類似の成功体験に基づき誤った判断をした、認知していたが思い出せず誤った判断をした、作業の意味を理解せずに誤った判断をした など

東日本大震災による産業事故の発生状況

- 東日本大震災では、地震動と津波の襲来により被害が発生。
- 地震動では、製油所において、貯槽の倒壊による大規模な火災・爆発が発生。
- 津波では、高圧ガスの大量漏洩につながる貯槽等の倒壊や転倒、プラント内の危険物等が、倒壊した配管から外部に流出することを防ぐ緊急遮断装置の破壊、高圧ガスローリーや容器の流出などが発生。

＜地震による災害の発生事例＞

発生日等	概要
【H23.3.11】 コスモ石油(株)千葉製油所	東日本大震災の発生で、LPG球形貯槽が倒壊、配管が破損し、LPGが漏洩して火災が発生。 その影響で、隣接する球形貯槽が破裂し爆発。

【事故調査委員会報告書等を基に経済産業省作成】

＜津波による被害の発生状況＞

津波の被害を受けた事業所数	津波による被害の発生状況(複数回答あり)										
	貯槽等の倒壊・転倒	緊急遮断装置の破損・不具合	計装設備、ガス漏洩検知警報設備、消防火設備の破損・不具合	動機器、静機器の損傷・不具合	配管・弁等の変形・破損・不具合	貯槽等の基礎、脚部等の損傷	容器置場等の倒壊・破損、容器の転倒	事務所等の倒壊・破損	流出の状況		
									高圧ガス設備の流出	高圧ガスローリーの流出	高圧ガス容器の流出
73	5	23	43	32	41	21	27	39	8	8	31

(被害を受けた事業所数:岩手県、宮城県及び福島県の高圧ガス保安法適用事業所(3730事業所)に対して行ったアンケート調査結果のうち、津波の浸水深が確認できた事業所の被害数)

【出典:平成24年4月総合資源エネルギー調査会高圧ガス及び火薬類保安分科会高圧ガス部会報告書】

企業・業界団体の自主的な取り組みの重要性

- 産業事故の発生の原因等を踏まえると、基本的に企業や従業員の安全に対する意識が低下し、保安への取り組みが不十分であることが原因。
- 設備については、実際の設備に通曉し、日常の操業を通じて設備を監視しうる事業者自らが、その安全確保を実施することが最も効果的であり、また、従業員の教育については、担当業務や役割、経験年数等に応じきめ細かな対応が必要。
- こうした観点から、企業・業界団体の自主的な取り組みは極めて重要。なお、化学や石油の分野では、業界ベースでの動きが見られるところ。政府としても深刻な産業事故が続けて発生する等で、かつ、業界挙げての取り組みが必要と考えられる業界には、業界団体としての行動計画の策定を要請すべきではないか。

産業事故防止に向けた業界団体の取り組み状況

【日本化学工業協会】

- ・最近の重大事故の原因を踏まえ、各企業における教訓となる事項を整理。

【石油化学工業協会】

- ・最近の重大事故を事例に感性を高め、危険認識能力を強化する現場課長レベルの討論型演習を実施
- ・石化協会員における事故情報に関して、WGにて本質的な原因が明確になるよう、スクリーニングを行い、会員各社で情報共有化の実施
- ・現場課長レベルの会議体を通じたKNOW－WHYの重要性の認識強化と各企業の優良事例等の紹介
- ・経営層の保安への関与強化として、各社トップによる意見交換と相互啓発のための保安懇談会の開催

【石油連盟】

- ・2007年以降の業界で発生した事故について、類型化(事故発生部位、事象、原因)し、類型化した事故を踏まえた対応策等についてとりまとめを行い、会員企業に情報提供
- ・今後の事故情報の共有化について、その方策(各企業から石油連盟への事故情報報告内容の改善、情報共有方策としての説明会の頻度、内容の見直し等)を検討

事故防止に向けた政府の取組みの方向性

○最近の重大事故(注)に関し、有識者からヒアリングを実施した結果、①不十分なリスクアセスメント、②人材の現場力の低下、③過去の事故情報の共有面での問題、において課題が存在。

注:最近の重大事故とは5ページの3件

①不十分なリスクアセスメント

- ✓ リスクアセスメントにおいて、安全装置は故障しない、あるいは安全装置を作動させた後には問題が発生しないとの考え方の下、こうしたリスクアセスメントは実施しない傾向にあり。
- ✓ 設備の変更に伴うリスクアセスメントが不十分。
- ✓ リスクアセスメントを行う際の人材が不足。

②人材の現場力の低下

- ✓ 最近の事故は、現場の対応能力の低下に起因。
- ✓ 危険に対する感性の低下、リスクアセスメントを行う人材の不足、事故の原因究明能力や事故の原因を踏まえ何が重要なのかを見極める能力の低下が課題。
- ✓ 人材育成について、一方的に教えるのではなく、考えさせることが重要。

③過去の事故情報の共有面での問題

- ✓ 事故は繰り返し発生(事故が発生した企業は、他社の事故情報を活かしきれていなかった)。
- ✓ 企業は、小さな事故情報を含めてすべて社内に提供。重要な事故情報が埋もれてしまう。事故情報は、自社にとって何が大切か明確にし、適切な人に届けることが必要。

事故防止に向けた政府の取組みの方向性

○最近の重大事故の発生を踏まえた今後の対応としては、ヒアリング結果等から明らかとなった原因を踏まえて、以下のような対策への取組みを強化することが必要ではないか。

①不十分なリスクアセスメント

- ・安全装置を作動させた後、安全装置の故障や従業員の誤操作等は発生しないとの考えにより、当該事態が発生したことを踏まえたリスクアセスメントが不十分。
- ・製造設備や製造の方法の変更に伴うリスクアセスメントが不十分。

②人材面での現場力の低下

- ・事故を防止する上で重要となる危険を予測する能力の低下、リスクアセスメントを行う能力の低下、他社の事故や過去の事故等を踏まえ、自社にとっての教訓を見極める能力の低下が顕在化。

③過去の事故情報の共有面での問題

- ・過去から事故は繰り返し発生しているものの、過去の事故の教訓が共有されず、また、活かされていない。

①リスクアセスメントの徹底

- ・安全装置を作動させた後の装置の故障や従業員の誤操作等も踏まえたリスクアセスメント、製造設備の変更等に伴うリスクアセスメントの実施を事業者に要求。

②人材の育成

- ・危険予知能力、リスクアセスメント能力等の養成・向上について事業者要求。
- ・政府として、現場力向上に向けた教育プログラムの作成、講師データベースの構築等により企業の人材育成を支援。

③事故の調査・検証、情報の共有・活用

- ・各企業の事故調査報告書について、検証を行い教訓等の明確化、教訓の実施状況の確認等をするため、政府又は審議会若しくは第三者機関等の充実を図る。

事故防止に向けた政府の取組みの方向性

- 最近の重大事故、保安管理義務違反については、高圧ガス保安法に基づき保安管理システムが優れているとの認定を受けた認定事業者でも発生しているため、認定制度の改善が必要ではないか。

認定制度とは

高圧ガス保安法に基づき、保安管理システムが優れているとの認定を受けた事業者（認定完成検査実施者、認定保安検査実施者）について、法律上、都道府県知事が実施するとされている設備が完成した際に行う完成検査や1年に1回実施する保安検査を自ら実施することができる制度。

※認定のための基準

- ①検査のための組織が省令で定める基準に適合している
- ②検査の方法が省令で定める基準に適合している
- ③知識経験を有する者が検査を実施し、その数が省令で定める数以上である
(高圧ガス保安法第39条の3、39条の5)

認定事業者としての基準 (※) に適合するかの調査

- ・高圧ガス保安協会の調査

①調査の依頼

経済産業大臣

③進達

産業保安監督部長

②認定申請
(調査票の添付)

事業者

認定
(5年ごとに要更新)

④認定証の交付

ただし、以下の場合には認定を取り消すことができる。

- ・高圧ガスによる災害が発生したとき
- ・発火その他高圧ガスによる災害の発生の恐れのある事故が発生したとき
- ・災害の発生の防止のための応急処置を講じず、又は届出を行わなかったとき
- ・虚偽の届出を行ったとき
etc (法第39条の12)

事故防止に向けた政府の取組みの方向性

○認定制度の改善については、

- ①認定事業者に要求する事項の問題、と
- ②要求する事項に適合しているかどうかを確認するための確認手続上の問題が存在。

1. 認定事業者に対する要求事項(注)の見直しの方向性

先に述べた最近の重大事故の原因や、保安全管理義務違反を踏まえ、認定事業者に対しても以下を要求事項として求めることが必要ではないか。

1) リスクアセスメントの実施

安全装置を作動させた後の安全装置の故障や従業員の誤操作等も踏まえたリスクアセスメント等の実施を事業者に要求。

2) 人材の育成

現場力の低下として指摘されている、事故を防止する上で重要となる危険を予知する能力の低下等に対応した教育訓練の実施を事業者に要求。

3) 保安全管理体制の強化

保安全管理義務違反への対応として、設備の保全を実施する担当者和その検査を実施する担当者を別にすること等のチェック体制の強化を事業者に要求。

注) ■ 本社に対する要求事項

- ・保安に係る基本姿勢(理念、基本方針等)
- ・保安全管理(保安対策本部の設置、保安全管理を担当する組織の設置、本社による事業所への監査の実施) 等

■ 事業所に対する要求事項

- ・保安全管理方針、保安全管理目標、保安全管理計画の策定、保安に影響を与える危険源の特定、教育の実施
- ・保安全管理システム※の実施に必要な資源の配分、保安全管理体制や役割分担の明確化 等

※) 保安に関する計画、実施、評価、見直しに係る「保安全管理システム」の継続的改善、実施、維持向上を要求

■ 検査に関する要求事項

- ・保安検査に係る検査組織、検査管理組織の構築 等

2. 認定事業者としての確認手続き

1) 認定事業者としての適性を確認する事前調査の実施体制の強化

認定事業者の認定申請があった際、高圧ガス保安協会は、当該事業所が認定事業者として適切かを確認する事前調査（現地調査）を実施。当該実施体制を強化すべきはないか。

○現地調査メンバーの充実・強化

○現地調査方法の改善

○設備補修や人材育成について、企業の中期経営計画等における位置づけの確認 等

2) 認定期間中の途中時点での立入検査の実施

5年の認定期間の途中の任意の時点において、経済産業省による立入検査を実施することにより、認定事業者の保安管理システムが機能し、維持されているかについて確認すべきではないか。

3. 認定期間を含めた制度の見直しの検討

認定期間については、現行法上5年となっており、当該期間中は、保安管理体制が維持され、機能し、かつ継続的に改善されていることが求められている。しかし、認定事業者における事故が現実には多発していることから、現行の認定期間について、こうしたことを担保することが可能な期間であるかの検証を行い、今後も重大事故が続けて発生するようであれば、認定期間を含めて制度の見直しについて検討してはどうか。

地震への対応

○平成23年3月に発生した東日本大震災においては、一部の製油所での火災・爆発を除き、既存の耐震設計基準の見直し等、新たな義務づけを必要とする事故、損傷は無かった。なお、製油所の事故については、事業者全体に対する義務づけを含めた措置を検討しているところ。

<製油所の事故>

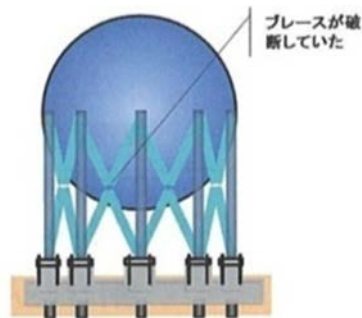
球形貯槽のブレース(脚部の筋交い)の破断が3件発生。

<製油所の事故を踏まえた対応策>

球形貯槽のブレースの耐震設計基準等の見直し、補強の方法の検討

平成24年度、高圧ガス保安協会に委員会を設置し、ブレースの交点の評価方法及び代表的な補強方法について検討中。

この結果については、平成25年度に耐震基準の見直しを予定。



今後の自然災害への対応の方向性

地震への対応

- 事業者においては、自らの設備が耐震基準に適合しているか確認できていない設備もあることから、耐震性能の確認を進める。
- 南海トラフ巨大地震等への対応については、内閣府から最大加速度等のデータが提示された段階で、対応に着手。

①現状の産業設備の耐震性能の確認等

○東日本大震災後に実施した高圧ガス設備の耐震基準適合アンケートにおいて設備によって割合は異なるものの、事業者により自らの設備の耐震性能の評価がなされていない設備があることが判明。コンビナートにおける地震等への対応については、耐震性能等に関する実態調査を国が実施することが予算化され、また、可燃性ガスや毒性ガスを取り扱う中小企業については、事業者自らによる把握を支援するための措置を講じる予定としている。

②南海トラフ巨大地震等への対応

○南海トラフ巨大地震、首都直下地震等については、今後、内閣府等から、提示される予定である設備の耐震性能を測る上で必要な地震動の最大加速度等のデータを踏まえ、対応に着手すべきではないか。

- ・事業者は自らの設備が南海トラフ巨大地震等の発生に対し安全を確保できるかどうか等について評価を実施
- ・経済産業省は、提示されたデータを踏まえ、合理的な耐震基準の在り方について検討を実施

今後の自然災害への対応の方向性

津波への対応

○当面の対応として、津波到達時間までの高圧ガスの安全な停止等の措置の技術基準化等を実施。

○中長期的な対応として、現在、検討中の津波による設備への影響についての評価手法が確立された段階で、制度への取り組みを検討すべきではないか。

①平成24年4月、総合資源エネルギー調査会高圧ガス部会においてとりまとめた当面の対応に基づき以下の取組みを実施中。

○津波到達の時間までの高圧ガス設備の安全な停止等の措置の技術基準化

○高圧ガス容器及び高圧ガスローリーの流出防止、事業所内の従業員等の人命の保護のために津波に関する情報の伝達方法、避難場所、避難経路等についての事業者におけるルール作りの義務化

○津波による被害想定について、地方自治体への情報提供に関する事業者におけるルール作りの義務化

②中期的な対応としては、現在、津波による設備への影響について評価手法を検討しており、当該評価手法が確立された段階で、制度面への取り込みについて検討すべきではないか。