

ボイラー等の自主検査制度の導入
の可否に関する検討会報告書
(案)

平成19年3月

ボイラー等の自主検査制度の導入の可否に関する検討会

ボイラー等の自主検査制度の導入の可否に関する検討会報告書
目 次

1	検討の経緯	1
2	ボイラー及び圧力容器等の定期的な検査に係る現行の制度	2
3	石油業界の要望について	8
4	石油業界の設備及びその安全の現状	9
5	自主検査制度の導入の可否について	11
6	今後に向けた条件について	14
7	現行制度の運用の改善について	16
	資料	18

「ボイラー等の自主検査制度の導入の可否に関する検討会」

(敬称略)

(座長) 平野 敏右	千葉科学大学学長 (燃焼学、安全科学)
安藤 柱	横浜国立大学大学院工学研究科教授 (破壊力学)
小澤 守	関西大学工学部教授 (熱工学、安全工学)
鴨志田隼司	芝浦工業大学工学部機械系教授 (熱工学、エネルギー)
郷原 信郎	桐蔭横浜大学法科大学院教授 (企業統治)
田中 宏司	立教大学経済学部客員研究員 (企業統治)
畠中 信夫	白鷗大学法学部教授 (労働法、労働安全衛生法)

1 検討の経緯

ボイラー等の自主検査等に関して、平成18年3月31日閣議決定された規制改革・民間開放推進3か年計画（再改定）において、「生活・ビジネスインフラの競争促進」分野に次のように盛り込まれた。

「3 保安四法における規制の合理化

（2）自主検査の導入・拡充

② 労働安全衛生法【平成18年度中に検討・結論、引続き措置】

労働安全衛生法の認定制度では、ボイラー及び第一種圧力容器について、高圧ガス保安法のような自主検査が認められていない。

したがって一定の安全管理基準を満たす事業者において自主検査が可能となる認定制度・基準について、安全の確保を前提に検討する。

その結果、認定制度・基準が整備された場合には、認定基準に合致する事業者について、自主検査を認める。 」

本検討会においては、この計画を受けて、労働安全衛生法のボイラー及び第一種圧力容器の性能検査について、一定の安全管理基準を満たす事業者において自主検査とすることが適当か、適当な場合その認定制度・基準について検討を行うこととした（資料1 設置要綱参照）。

本検討会は、次のとおり開催した。

第1回 平成18年8月1日

- ・労働安全衛生法のボイラー等の検査制度の概要等について
- ・自由な意見交換

第2回 平成18年8月2日

- ・石油連盟（石油連盟事務局及び2製油所）からのヒアリング及び質疑応答

第3回 平成18年10月3日

- ・登録性能検査機関（2機関）からのヒアリング
- ・石油精製業界要望に対する質疑応答

第4回 平成18年12月19日

- ・コンプライアンスと内部統制の体制及び現状等
- ・論点整理

第5回 平成19年3月5日

- ・報告書の検討

本検討会は、原則公開としたが、石油精製業界及び登録性能検査機関からのヒアリングにおいては、非公開とした。

2 ボイラー及び圧力容器等の定期的な検査に係る現行の制度

(1) 労働安全衛生法のボイラー及び第一種圧力容器

一般に、「ボイラー」とは、水を火気などで加熱して大気圧を超える蒸気又は温水を作り他に供給する容器をいい、蒸気を作る「蒸気ボイラー」及び温水を作る「温水ボイラー」がある。「ボイラー」から供給される蒸気や温水は、工場にある反応器や加熱器、ビルの暖房等に利用される。「ボイラー」のうちゲージ圧力（大気圧との差の圧力）が 0.1MPa（0.1 メガパスカル＝約 1 気圧）を超えるもの又は伝熱面積が 1 m² を超えるもの（資料 2 の 1.（2））が労働安全衛生法上のボイラーであり、性能検査の対象となるものである。これを以下単にボイラーという。ボイラーより小規模の「ボイラー」で労働安全衛生法の適用のあるものは小型ボイラー、簡易ボイラーがあり、平成 18 年時点でボイラーは約 4.8 万基設置されている。

第一種圧力容器とは、内部に大気圧における沸点を超える温度の液体等を保有し、内部のゲージ圧力と内容積が一定値を超える（ $P \times V > 0.02[\text{MPa} \cdot \text{m}^3]$ ）容器であって、ボイラーを除くものである。代表的なものとして、熱交換器、オートクレーブなどがある。この他圧力容器として労働安全衛生法の適用を受けるものに小型圧力容器、簡易容器、第二種圧力容器があり、平成 18 年時点で第一種圧力容器は約 12.0 万基設置されている。

ボイラー及び第一種圧力容器は、高温高压で、可燃物を保有しているものもあることから爆発や破裂の危険がある（資料 3 参照）。使用時間の経過とともに摩耗、腐食等よりその機能や強度が低下して爆発や破裂が発生すると、容器の一部や破片が周囲数百メートル以上飛び散るなどにより、近くで作業をしている労働者だけではなく、近隣住民も巻き込む大きな災害となるおそれがある。このため、これらの機器については、使用開始後、一定の期間ごとに摩耗、腐食等の状況を検査し、安全性を確認する必要がある。労働安全衛生法においては、ボイラー及び第一種圧力容器について、登録性能検査機関が実施する性能検査及び事業者が実施する定期自主検査を義務付けている。

小型ボイラー、小型圧力容器などこれらより圧力等が小さなものについては、第三者による定期的な検査はなく、事業者による定期自主検査としているなど、労働安全衛生法の検査制度は危険性に応じたものとなっている。

① 性能検査

ボイラー及び第一種圧力容器の設置後に交付される検査証は、原則その有効期間が 1 年と定められており、有効期間を更新するためには、登録性能検査機関が行う性能検査を受けなければならない。

ア 性能検査の項目

性能検査の主な項目は、次表のとおりであり、これらを書類審査及び実機の検査によって合否を判定する。

機器の種類	検査項目
	a 本体 割れ、漏れ、腐食、摩耗、ラミネーション、ブリストア、

ボ イ ラ ー	はがれ、過熱、膨出、変形の有無 b 燃焼装置 損傷等の有無 c 自動制御装置 (a) 部品の損傷の有無 (b) 火炎検出器の機能不良、劣化の有無 (c) 燃料遮断装置の機能不良の有無 d 附属品及び附属装置 (a) 安全弁等の損耗、腐食等の有無 (b) 圧力計、温度計等の機能、表示の不良の有無 (c) 水面計等の機能不良の有無 (d) 蒸気止め弁、吹出し装置、手動ダンパ等の損耗、破損等の有無 (e) 過熱器、節炭器の管寄せ、管の損耗の有無 e ボイラー室、据付基礎、配管等 適切に設置されていることの確認
第一種圧力容器	a 本体 割れ、漏れ、腐食、損耗、ラミネーション、ブリストア、はがれ、変形の有無 b 附属品 (a) 安全弁の損耗、腐食等の有無 (b) 圧力計、温度計の機能、表示の不良の有無 c 設置場所、配管等 適切に設置されていることの確認

イ 登録性能検査機関の基準及び義務

性能検査は、ボイラー又は第一種圧力容器の区分ごとに、厚生労働大臣の登録を受けた登録性能検査機関が行うこととされている。

(7) 登録の基準等

検査機関が登録を受けるための基準等は次のとおりとなっている。

- a 過去2年間に法令違反で罰金以上の刑に処せられていないこと。
- b 法定の検査設備を使用して検査を行うこと。
- c 法定の資格を有する検査員が法定の数以上いること。
- d 検査員であって一定の知識経験を有する者が検査員を指揮するとともに性能検査の業務を管理するものであること。
- e ボイラー又は第一種圧力容器の製造者、輸入者又は整備業者に支配されていないこと。

(4) 登録性能検査機関の義務

登録性能検査機関には、次の義務が課されている。

- a 性能検査を行うことを求められたときは、正当な理由がある場合を除き、

遅滞なく、性能検査を行うこと。

b 性能検査を行うときは、検査員にこれを実施させること。

c 次により、公正に性能検査を行うこと。

(a) 特定の者を不当に差別的（特定の取引関係のある者に対して検査料に差を設けること、受検者によって性能検査の結果に異なる判定基準を適用することなど）に取り扱わないこと。

(b) 親会社等利害関係者の性能検査を行わないこと。

(c) 登録性能検査機関が所有するボイラー及び第一種圧力容器について、自ら性能検査を行わないこと。

d ボイラー構造規格又は圧力容器構造規格に適合する方法により性能検査を行うこと。

e 性能検査の検査方法から生ずる危険を防止するため必要な措置を講じること。

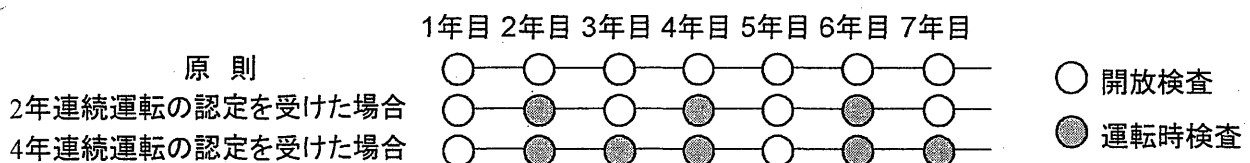
② ボイラー及び第一種圧力容器の性能検査の状況

性能検査を受ける者は、受検の前に、原則として、ボイラー及び第一種圧力容器の内部を冷却し、掃除し、その他性能検査に必要な準備をしなければならないこととされており、運転を止める必要がある。ただし、所轄労働基準監督署長が、内部の冷却及び掃除をしない状態で性能検査を受けることができると認定したボイラー又は第一種圧力容器については、性能検査によって運転を止めることなく連続運転を行うことができる。

この制度を連続運転の認定制度といい、運転を止めて行う性能検査を開放検査、運転を止めないで行う性能検査を運転時検査とっている。

連続運転の認定を受けることにより、開放検査は2年乃至4年に1回行い、それ以外の年の性能検査は運転時検査とすることができる。

検査内容は、運転時検査においても①アのとおりであるが、本体の検査は外側の目視検査と外側からの肉厚測定とし、自動制御装置、附属品等は事業場が行った検査記録により確認するなど内容が簡略化される。



ア 連続運転の認定基準及び認定手続き

連続運転の認定は、認定基準を満たすかどうかについての学識者等による事前審査の結果を活用して、所轄労働基準監督署長が行う。認定の有効期間は5年で、更新の認定を受けることができる。

(7) 2年連続運転の認定基準

2年連続運転の主な認定基準は次のとおりである。

a 申請しようとするボイラー又は第一種圧力容器について2年以上の運転

実績があり、直近の3回の性能検査に合格していること。

- b 申請しようとする事業場において、過去3年間に重大災害、法令違反等がないこと。
- c 申請しようとする事業場の組織及び安全管理並びに申請しようとするボイラー又は第一種圧力容器の運転管理及び保安全管理が適切に実施されていること。
- d 申請しようとするボイラー又は第一種圧力容器に適切な自動制御装置等が設けられていること。

(イ) 4年連続運転の認定基準

4年連続運転の主な認定基準は次のとおりである。

- a 2年連続運転の認定要件をすべて満たしていること（認定の有効期間内にあること）。
- b 申請しようとするボイラー又は第一種圧力容器について4年以上の運転実績及び2年連続運転の運用実績があること。
- c 申請しようとするボイラー又は第一種圧力容器が、腐食・摩食、クリープ等に対して8年以上の余寿命を有していること。
- d 申請しようとするボイラー又は第一種圧力容器に対して適切な経年損傷防止対策を講じていること。
- e 申請しようとするボイラー又は第一種圧力容器の自動制御装置及び安全弁が適切に維持され、水管理、検査等が適切に実施されていること。
- f 運転、保全等に係る関係文書管理、要員の教育訓練・資格認定の基準が整備されていること。

イ 認定の取消し

認定を受けた後、次に該当した場合は連続運転の認定の取消しを受けることがある。

- a 認定基準を満たさなくなったとき。
- b 認定を受けたア(7)のc、d等の事項について、変更の認定を受けることなく変更（軽微なものを除く。）したとき。
- c 認定を受けたボイラー又は第一種圧力容器について、性能検査で不合格になったとき。

ボイラー等の開放検査の周期が4年に1回となっていることについて、国際的にみると、アメリカ、ドイツとは周期がほぼ同じ（ドイツは10年程度で圧力テストを要求される。）、イギリスではこれより周期が少し長い、フランスではこれより周期が短い状況である。（資料4）

認定を受けている事業場は、平成19年2月現在で、2年連続運転の認定が174事業場、4年連続運転の認定が56事業場あり、石油精製業及び石油化学工業の事業場はほとんどが認定を受けている。連続運転の認定の対象ボイラー及び第一種圧力容器は合計で約12000基である。

これまでに認定を受けた事業場のうち、平成19年2月までに16事業場が認定の取消しを受けている（資料5）。

③ 定期自主検査の実施状況

労働安全衛生法では、一定の危険又は有害な作業を必要とする機械等について安全を確保するため、機械等の使用過程の一定の期間ごとに、事業者による定期自主検査の実施とその結果の記録を義務付けており、ボイラー及び第一種圧力容器については、1か月以内ごとに1回、一定の項目について定期自主検査を行わなければならない。小型ボイラー、小型圧力容器、第二種圧力容器、化学設備（危険物等を製造し又は取り扱う設備）等については性能検査がなく、定期自主検査のみ義務づけられている。

全国の労働基準監督署において、平成16年に石油・石炭製品製造業の93事業場に対して実施された臨検監督の結果、定期自主検査について違反が認められた事業場は9事業場（違反率9.7%）で、違反の内容は、定期自主検査を全く実施していない機械等があるもの（6事業場）及び定められた期間ごとに定期自主検査を実施していない機械等があるもの（3事業場）であった。

また、9事業場には石油精製業界の事業場が3事業場含まれていた。

（2）高圧ガス保安法の設備

高圧ガス保安法は、高圧ガスによる災害を防止し公共の安全を確保するため、高圧ガスの製造、貯蔵、取扱等を規制しており、その対象は、ゲージ圧力1 MPa以上となる高圧の圧縮ガス等の製造設備（圧力容器を含む。）について定期的な検査等の実施を定めている。

石油精製業における設備には、高圧ガス保安法の高圧ガスの製造設備としての検査を受けるもの及び労働安全衛生法の第一種圧力容器としての検査を受けるものがあるが、高圧ガス保安法の検査と労働安全衛生法の検査は重複しないようにされている（資料6）。

① 保安検査

高圧ガスの製造設備のうち高圧ガス災害が発生するおそれのある設備（特定施設）については、定期に都道府県知事、高圧ガス保安協会又は指定機関が行う保安検査を受けなければならないこととされている。また、検査の実施者に関しては、自ら特定施設に係る保安検査を行うことができる者として経済産業大臣の認定を受けた者（認定保安検査実施者）は、その認定に係る特定施設について、検査の記録を都道府県知事に届け出た場合は、都道府県知事が行う保安検査を受ける必要はないこととされており、高圧ガス保安法の特定施設の定期的な検査は、原則は第三者検査であるが、認定を受けることにより、自主検査ができるようになっている。また、この認定を受けることにより連続運転も可能となる。平成9年4月からこの自主検査の制度が導入されている。

② 認定保安検査実施者の認定

ア 認定手続き

認定保安検査実施者の認定は、保安検査の組織及び方法について、事前に高圧ガス保安協会等が行う調査を受け、認定基準に適合する旨の書面を経済産業大臣への申請の際に添付するか、又は申請後経済産業大臣の審査を受け、その結果に

に基づき経済産業大臣が認定する。認定の有効期間は5年で、更新の認定を受けることができる。

イ 認定基準等

主な認定基準等は次のとおりである。

- a 高圧ガス製造開始後2年を経過していること。
- b 過去2年間に一定の規模の高圧ガス災害、罰金以上の刑に処せられた法令違反等がないこと。
- c 保安検査のための本社の体制が次の基準に適合していること。
 - (a) 役員を長とする保安対策本部、保安管理組織の設置及び各事業所の保安管理実績の検討等が適切に実施されていること。
 - (b) 本社が、1年に1回以上事業所及び検査管理（認定保安検査の実施状況の不備及び検査結果が法令の基準に適合していない場合の改善勧告をいう。）を行う組織に対し、認定の基準に適合しているかどうかについて監査を実施することが明確に定められ、文書化され、かつ、適切に実施されていること。
 - (c) 本社又は事業所における法令違反等に関する報告の受付等の業務を行う組織が独立して設置されており、かつ、適切に運営されていること。
- d 事業所の保安検査の組織及び保安検査の実施について次の基準に適合していること。
 - (a) 認定保安検査を行う検査組織・体制が適切に整備されていること（法定の知識経験を有する者による実施、検査設備等が適切であること。）。)
 - (b) 運転を停止することなく保安検査を行うための適切な設備改善が行われていること。そのための手引書が整備されていること。
 - (c) 検査組織以外が検査管理を行う体制が整備されていること（組織、規程・基準類の整備、実施記録が適切であること。）。)
- e 特定施設の保安検査の方法を定める規程を作成し、その方法が法定のものに適合していること。

ウ 認定の取消し

認定を受けた後、次に該当した場合は取消しを受けることがある。

- a 高圧ガスによる災害が発生したとき又はその発生のおそれのある事故が発生したとき。
- b 高圧ガス製造設備等が危険な状態になったにもかかわらず災害発生防止のための応急措置を講じず、又は危険な状態になった旨の届出を行わなかったとき。
- c 高圧ガス製造等の停止命令、禁止等の措置を受けたとき。
- d 認定要件に該当していないと認められるとき。
- e 保安検査記録について虚偽の届出を行ったとき。
- f 経済産業大臣による保安検査記録の提出の求めに応じなかったとき。
- g 法令違反により罰金以上の刑に処せられたとき。
- h 不正の手段により認定又はその更新を受けたとき。

認定保安検査実施者の認定を受けている事業場数は平成19年1月現在で93事

業場である。

平成19年2月までに、12事業場が認定の取消しを受けている（資料7）。

3 石油精製業界の要望について

石油精製業界は、労働安全衛生法のボイラー及び第一種圧力容器の性能検査について、一定の基準を満たす事業者に対し自主検査を認めることを要望しているものである。当検討会では、自主検査制度の導入の要望元である石油連盟からヒアリングを行い、要望内容について確認を行った（資料8に石油連盟提出資料）

（1）現行制度下での性能検査の受検

現行制度の下で、ボイラー及び第一種圧力容器の性能検査（開放検査）の受検について、石油連盟は各製油所では概ね次のような手順で行っているとしている。

- ① 性能検査の2か月程度前に登録性能検査機関との受検日程の調整。
- ② 一次社内検査及び清掃の実施（基本的に外注）。
- ③ 二次社内検査（外注を含む。）を実施し、確認会議等で社内検査結果の可否を判定。
- ④ 性能検査の受検段取り（必要に応じ再清掃等新たな付帯工事を実施）。
- ⑤ 登録性能検査機関による性能検査（書類審査及び実機の検査）の受検。

（2）自主検査とした場合の性能検査の受検

石油精製業界の要望は、性能検査を自主検査とし、開放検査については次のような手順で実施できるようにするというものである。

- ① 一次社内検査及び清掃の実施（基本的に外注）。
- ② 二次社内検査（実機の検査。外注を含む。）を性能検査として実施（＝自主検査）し、検査結果確認会議を行い自主検査報告書を社内監査組織に送る。
- ③ 社内監査組織は一次社内検査、二次社内検査に立ち会うとともに、自主検査報告書等の書類審査を行い機器ごとに総合判定を行う。なお、二次社内検査（実機の検査）及び書類審査には外部（第三者機関）の監査員がいつでも立ち会うことができるとする。

（3）自主検査によるメリット

石油精製業界では、このような自主検査制度を導入することにより、次のように改修工事期間を短縮できるとしている。

- ア 工程変更が柔軟になり一連の工程を連続して予定できること
- イ 受検設備全数の社内検査終了を待たずに性能検査を実施できることから、工事工程を短縮できる。
- ウ 性能検査立会いのため保全・運転・保安担当者が拘束されなくなり、他の工事の進捗が可能となる。
- エ 性能検査（実機の検査）後、当日後刻に全設備まとめて合格内示の連絡が行われるのを待つことなく復旧工事に着手でき、待ち時間がなくなる。

石油精製業界では、この結果、改修工事の期間は1，2日間程度短縮される可能性があり、標準的な規模の製油所で1日あたりの機会損失が約5千万円であるとする、石油精製業界全体で年間4億円程度のコスト削減に相当すると見積っている。

以下、本検討会においては、自主検査制度の導入について要望があった石油精製業界について、検討を行った。

4 石油精製業界の設備及びその安全の現状

(1) 設置後年数、保安コスト等の状況

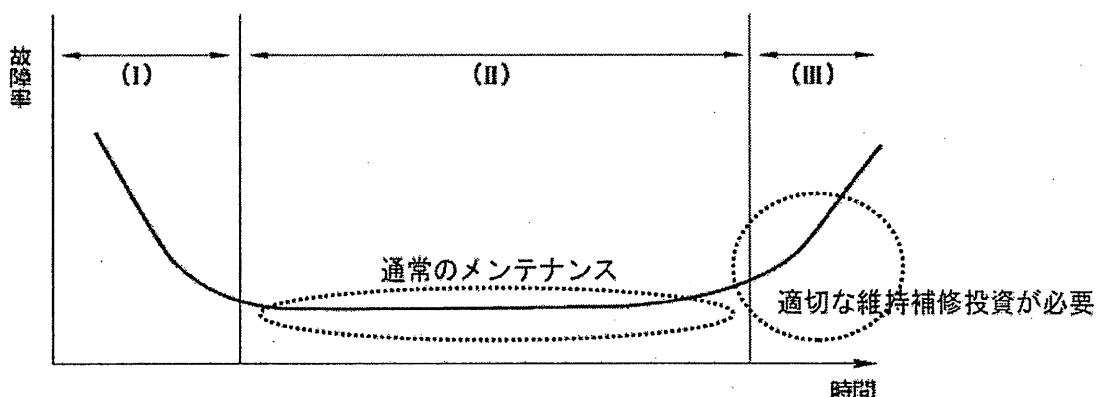
① 設置後年数の推移

石油精製業界について見ると、製油所の蒸留装置、分解装置、脱硫装置等主要設備の建設年代は、1963年から1972年までが最も多く全体の53.0%を占め、次いで、1973年から1982年までが全体の23.9%を占めており、設置後年数が20年を超えるものが4分の3を占める(資料9)。

設置後年数と故障率の関係は、一般に、下図のような故障率曲線(バスタブ曲線)で表されることが知られている。

石油精製設備のボイラー及び第一種圧力容器について、設置後年数とその腐食状態の分析結果(資料10)によると、設置後年数が20年を超えると腐食状態の悪いものの割合が大幅に増加しており、これらはバスタブ曲線の第Ⅲ期 摩耗故障期に達していたと考えられ、これら設備で故障率を一定に保つには、適切な維持補修を行っていくことが必要となる。

図 設置後年数と故障率の関係(バスタブ曲線)



出典: Reliability Modeling and General Redundancy Techniques, 1978, Bill D. Carroll

第Ⅰ期 初期故障期: 製作過程の欠陥等の設備の不具合要因による故障が使用の初期に顕在化する期間

第Ⅱ期 偶発故障期: 偶発故障が一定の確率で発生する期間

第Ⅲ期 摩耗故障期: 設備の摩耗、経年劣化等が蓄積し、故障率が漸次高くなる期間

② 保安防災関連コストの推移

石油精製業界における近年の保安防災関連コストは、平成6年度の1329億円をピークに年々減少し平成15年度には587億円まで減少したが、その後やや増加し平成17年度には734億円となっている。このうち設備の定期修理にかかる費用も同様の傾向で、ピーク時の756億円（平成6年）が280億円にまで減少し、その後やや増加したものの382億円（平成17年）とピーク時の半分程度にとどまっている。（資料11）

③ 人員の推移

製油所の人員の推移をみると、近年のピーク13,811人（平成7年）から年々減少し平成17年には10,090人、ピーク時の73%となっている。

部門別の人員については、平成14年以前と以後で比較できるデータとはなっていないため、ピーク時の平成7年と平成14年を比べると、設備の社内検査、補修等を行う保全管理部門の人員の減少が71%と大きく、これについて石油精製業界では、アウトソーシングが進んだためと説明している。安全管理部門の人員（消防警備担当業務を除く。）は製油所の全人員の2.5%程度を占めており、ピーク時から減少した。（資料12）。

なお、この間の原油処理量は、平成9年のピーク時の250百万キリットルから平成16年には234百万キリットル（ピーク時の94%）までやや減少したが、平成17年には241百万キリットルとなっている。（資料11）

以上のように、設置後年数が長い石油精製設備については、設備の摩耗、経年劣化等による故障率が漸次高くなることが避けられないことから、それら設備で故障率を一定に保つには、絶えず適切な維持補修投資を行うことが必要となるが、石油精製業界の設備の定期修理にかかる費用及び製油所における人員数は抑制傾向にある。

（2）事故災害の発生状況

圧力容器等の設備に係る全業種における事故災害の統計を見ると、次のようになっている。

ア 労働安全衛生法のボイラー及び第一種圧力容器の爆発、破裂等の事故災害は、近年低い水準で推移しており、全業種計で年間2～6件となっている。これら事故の原因は、作業手順の誤り及び日常点検の未実施がほとんどである（資料13）。

イ 高圧ガス保安法関係事故件数は、平成11年以降増加を続けており、平成17年には163件と、過去最高の件数となっている。このうち高圧ガス製造事業所の事故については、平成13年以降増加しており、平成17年に65件と過去最高の水準となっている。（資料14）

ウ 危険物施設（指定数量以上の危険物を貯蔵し又は取り扱う製造所、貯蔵所及び取扱所）における火災・漏えい事故件数は、昭和50年代中頃よりおおむね緩やかな減少傾向を示していたが、平成6年の287件を底に以後増加が続いており、平成17年には火災188件、漏えい392件の計580件と、統計を取り始めて以来過去最悪となっている。（資料15）

次に、石油精製業について見ると、まず、製油所における労働災害による死傷者数は、平成9年から平成17年までの年平均で製油所労働者が6.8人、請負事業者の労働者が19.1人となっている。平成16年、17年に請負事業者の労働者の被災者が多く発生している（資料16）。

石油精製業界において発生した近年の異常現象（石油コンビナート等災害防止法により通報が義務づけられている出火、石油等の漏洩その他の異常な現象）の発生件数（資料17）は、平成7年から平成18年までの年平均で12.6件、このうち火災・爆発は年6.2件発生し、減少傾向は見られない。平成18年には異常現象が23件、うち爆発・火災が12件と多発したところであり、爆発・火災事故の概要は資料18のとおりである。

5 自主検査制度の導入の可否について

本検討会では、一定の安全管理基準を満たす事業者に対して自主検査制度を導入することが適当かどうかの検討に当たり、自主検査制度の導入を要望している石油精製業界の検査技術力・管理能力の観点、社内検査の公正性・独立性の確保の観点、昨今の安全、安心に関する社会的環境の観点のそれぞれから、現状について評価を行った。

（1）石油精製業界の検査技術力及び管理能力の観点

石油精製業界が、ボイラー及び第一種圧力容器（ボイラー等）について自主検査を行い得る程度の検査技術力・管理能力を有しているといえるかどうかについて、まず評価する。

ボイラー等の検査を適正に行うには、ボイラー等の使用に伴い本体等に発生する割れ、腐食・摩耗、グルーピング、ラミネーション、ブリストー、はがれ等について、その発生箇所、大きさ、深さ、進行性、原因等に応じて適切な判定を行うこと、また連続運転に伴う経年損傷防止及び余寿命の管理を適切に行うことができることが必要である。この点について、次のような状況が見られる。

ア 労働基準監督署で把握している石油精製業の設備での平成14年から平成18年の間に発生した爆発、火災事故のうち、設備の腐食・摩耗、亀裂等によって発生したものは資料19のとおりである。これを見ると、同期間のこうした事故は、高圧ガス保安法の適用を受ける設備であって、同法に基づく自主検査を行っているものには発生しているが、労働安全衛生法の適用を受けるボイラー等では発生していない。

これらの事故の発生原因をみると、工学的に未知の現象であった又は予測不能であったと考えられるものは2、3例にとどまり、大部分は過去の経験・知見の集積により経年損傷の防止及び管理を適切に行えば防ぐことができたと考えられるものである。

イ ボイラー等に対する性能検査の結果、第三者検査機関が行う判定において、使用を認めない「不合格」のほか、最終的に「合格」であっても、「指摘」（補修しないと合格にならないとして是正を求める事項）又は「指導」（今回是正を求めないが継続監視を求めるもの又は検査基準以外も含めて改善した方がよい事項を推奨す

るもの)が行われるものがある。

他の業種の事業場に比べると割合は小さいものの、石油精製業の事業場においても「指摘」又は「指導」されたボイラー又は第一種圧力容器が一定の割合であり、その内容は、本体内面や管板に腐食が認められるため補修や防食対策を取ることなどの指摘となっている(資料20)。

これらの内面の腐食等について「指摘」があるということは、石油精製業の事業場の社内検査を経たボイラー等の中には第三者検査機関から補修が必要とされたものがあること、つまり、損傷等の状態について社内検査で可とされたもので第三者機関の目から見て必ずしも十分でないものがあることを示している。

ウ 連続運転認定事業場においては、連続運転の対象となるボイラー等について、余寿命の評価・管理を適切に行うことが求められている。認定事業場では、最大腐食が起こればと考えられる箇所を余寿命評価・管理の対象箇所とし、その箇所における経年的な肉厚の測定を行い余寿命の予測を適切に行うことができる能力を有しているはずのものである。

ところが、連続運転の実施状況を見ると、石油精製業の認定事業場のボイラー等には、余寿命予測の対象箇所でない箇所当初想定していなかった腐食等が起こったもの、腐食等により予定外の主要構造部分の取替えを行ったもの等が報告されており、損傷の発生する箇所等が必ずしも適切に特定されていない状況が認められる。

以上のアからウを考慮すると、現状では、石油精製業界の検査技術力及び管理能力は、自主検査を適正に行い得るに足る十分な水準に達しているとは判断し難い状況である。

(2) 社内検査の公正性・独立性の確保の観点

自主検査制度を導入するには、社内検査において、定められた検査手順・方法が遵守され、判断基準がゆがめられないことに信頼性があり、検査の公正性・独立性が担保される必要があるが、この点について次のような状況が見られる。

ア ボイラー等の連続運転の認定事業場で問題の発生したものに対して、認定の取消し処分が行われている(資料5)が、この中には石油精製業の事業場であって、虚偽報告を行ったことによるもの、認定の変更の手続きに違反があったもの等がある。また、高圧ガス保安法の特定施設に係る認定保安検査実施者に対して不正による取消し処分が行われている(資料7)が、この中にも石油精製業の事業場がある。

高圧ガス保安法の認定を受けている1企業で起こった不正事案の経緯を見ると、経営に危機感をもった外資系トップが急激な補修コストの削減を企図する中、2製油所において、コスト削減と検査を含む業務の「効率化」が優先され、法令遵守が軽視されるようになり、平成14年までの数年間、高圧ガス保安法の保安検査(=自主検査)の検査項目の省略及び虚偽報告を行うに至ったことが記述されている(資料8の5)。

イ 労働安全衛生法に定められた定期自主検査の実施義務について、2の(1)③にあるように、石油精製業の事業場においても定期自主検査を全く実施していない機

械等があるなどの法令違反が発生している。

国際競争の激化など企業を取り巻く環境が厳しさを増す中、営利を優先してあるべき検査がゆがめられるおそれは、あらゆる業種に存在し、石油精製業においてのみ免れているわけではない。

ア及びイのような状況を見ると、石油精製業界において、経営や競争が厳しいときであっても、社内検査の検査手順・方法が確実に遵守され、また社内の検査部門が会社の経営から独立して公正な判断が行われるようにするための仕組みが構築され、かつ、それを維持し続けるだけの体制があるとは言い難いと言える。

(3) 安全、安心に関する社会的環境の観点

安全に関する規制を緩和するに当たっては、安全の確保が前提となるとともに、そのような緩和を行うことが社会的に受容されるものであるかどうかについて評価する必要がある。

石油精製業界の一定の安全管理基準を満たす事業者に対して自主検査制度を導入することについて、社会的に受容されるかどうかについて、次のような状況にある。

ア 近年、高圧ガス保安法における事業所の事故及び高圧ガス製造事業所の事故並びに危険物施設における火災・漏えい事故はいずれもが増加を続けており、過去最も高い水準にある（資料14及び資料15）。

特に石油精製業における爆発・火災事故は平成18年に12件（資料18）と近年になく多発している状況にある。

企業活動において社会の安全が脅かされることがないようにすることは企業の当然の責務である。製油所においても、あらゆる事故を防止することが求められており、特に危険物を取り扱う設備を設置し運転するに当たっては、過去に経験がないものも含め、様々な事態を想定して事故を防止することが求められている。このことからすると、製油所において事故が多発している現在の状況は、社会から厳しい目が向けられるものであるといえる。

イ 近年、安全に関わる問題事案が様々発生しており、国民生活の安全、安心の確保について社会的な関心が高まっているが、次のような事例から、第三者機関の検査・監査の重要性が見直される気運があると考えられる。

(7) 第三者機関の検査・監査の充実・強化が指摘される事例として、

- ・ マンション等の建築確認制度における耐震強度を偽装したもの（18年2月及び17年11月）。

この耐震強度偽装問題では、ある程度以上の経験と権限を有する者が建築施工監理を担当していれば、図面や現場での鉄筋量の極端な不足に気付き、大きな事態に発展するのを防止できた可能性があると考えられる。

(4) 第三者機関の検査・監査の有効性が指摘される事例として、

- ・ 損害保険会社の保険金不払い、銀行、証券の法令違反等に対して金融庁の監査により業務停止命令の処分が行われたもの。（18年中に8件）

(ウ) 第三者機関の検査・監査の必要性が指摘される事例として、

- ・ 電力会社が原子力発電所における昭和 55 年から平成 14 年にかけての定期検査のデータを改ざんして国に報告したもの（平成 19 年 1 月）
- ・ 瞬間湯沸かし器の安全装置不良によって CO 中毒死亡事故が発生したもの（平成 18 年 7 月）
- ・ 自動車会社 2 社により乗用車及びトラックのリコールが十分行われなかったもの（平成 18 年 8 月及び平成 15 年 10 月）

このように、企業活動に対する信頼を揺るがせる事案が続発し、第三者の検査・監査の重要性が見直されている状況から、石油精製業界のみがその外にあって免れているわけではない。

これらを考慮すると、現在第三者による検査を行うことで事故が少なく管理されている現行制度について、自主検査制度の導入という制度変更を行うことは、合理的とは言い難く、社会的に受容される環境にもないと考えられる。

(4) 結論

以上の分析から、第三者検査によりボイラー及び第一種圧力容器の安全が担保され、連続運転の認定で外国と比べて遜色ない程度の経済性を実現している現行制度について、石油精製業界の一定の安全管理基準を満たす事業者に対して自主検査制度を導入する制度変更を行うことは、現状では適当ではないと結論付けられる。

6 今後に向けた条件について

本検討会としては、現状を見る限り、自主検査が可能な事業場の要件を検討しとりまとめまで行う状況には至っていないと判断されるものの、将来にわたって自主検査を否定するものではない。石油精製業界に対し今後の取組及び到達目標を提示することは、業界の安全水準の向上にも資すると考えられることから、今後、現在の制度の見直しを検討しても差し支えないような状況についての条件等を示しておくことが適当と考える。

(1) 検査技術力及び管理能力の確保

検査技術力及び管理能力の観点から、今後石油精製業界全体の取組により整えられるべき条件について検討すると、少なくとも次のものが考えられる。

条件 1 石油精製業界は、設備の経年損傷による事故の防止対策について取組みを強化するとともに、業界全体において、経年損傷による又は防止可能な爆発・火災・漏洩事故の発生がほとんどないこと及びその他の爆発・火災・漏洩事故の発生が低い水準で推移することを実績で示すこと。

条件 2 石油精製業界は、設備の補修整備及び社内検査の水準を高めることについて、必要な経費の確保を含め取組みを徹底し、業界全体において、社内検査での

適正な判断、適正な補修等が行われていること及びボイラー等の損傷状態について管理不十分が疑われるものがないことを実績で示すこと。

(2) 社内検査の公正性・独立性の体制及び実施

検査の外部に対する公開性、透明性、信頼性を確保し、公正性・独立性を担保するための条件については、次のように考えられる。

ア 検査の公正性・独立性を確保するための組織体制及び実施事項について、国際規格 ISO/IEC 17020 (内容を変更することなく翻訳され JIS Q17020 として発行) がある。この規格は検査を行う公平な機関の能力に関する一般基準及び独立性についての基準を規定したものであり、この対象は、「検査対象である品目の使用又は保全に関与する組織の分離された識別可能な一部を形成しており、検査業務をその親組織にだけ提供するために設立されている検査機関についても適用される」としていることから、石油精製設備の維持のため社内検査を行う検査組織も対象となり得るものと考えられる。検査組織の独立性の基準については、次の記述がある。

「4. 独立性、公平性及び完全性

検査機関の要員は、判断行為に影響を与えるおそれのあるいかなる商業的、金銭的及びその他の圧力からも免れていなければならない。業務手順は、実施した検査の結果に、検査機関の外部の者又は組織が影響を与えることができないことを確保するように実施しなければならない。」

社内検査の結果の判定に影響を与えるおそれのあるいかなる圧力もないこと及び社内検査組織の外部の者・組織が検査結果に影響を与えることができないことの確保をどのように具体化するか、またその具体的判断基準については、検査対象機器のリスク等によって変わることもあってこの規格では述べられていない。

欧米では、一定の規模の圧力容器等については、親会社や取締役会から十分独立している検査員が存在する基盤があり、そうした検査員が社内検査を行うことによって検査の公正性・独立性が担保されている(資料4)と考えられる。

しかし、日本にはそうした基盤は存在しないことから、他の仕組みを考える必要がある。一つの方法として検査に対する監査制度が考えられるが、検査部門と同じ事業場又は企業の社員による検査業務の監査があるというだけでは検査の公正性・独立性を担保することは困難と考えられ、この点で、石油精製業界の提案にある第三者機関の外部監査員が随時社内検査の監査に立ち会うという方法は、企業内で閉じた監査体制とするよりも検査の外部に対する公開性、透明性、信頼性が確保され、公正性・独立性の確保に資するものと考えられる。

イ 近年、コンプライアンスの確保(法令の遵守だけではなく組織に向けられた社会的要請に応えることを含む)、企業のリスク(会計リスク、法令リスク及び物理的リスク)の抑制等の目的で企業の内部統制が重視されるようになり、内部統制を義務づける会社法、金融商品取引法の改正等が行われている。

一般的なコンプライアンスや内部統制のための企業の組織体制としては、①倫理綱領の制定、②企業倫理担当責任者・部署を設け教育研修の実施、内部通報制度の

開設による遵守体制の整備、③企業倫理委員会、企業倫理監査、実情調査等によるフォローアップ体制の整備の3つの柱で体制を整備し実践することが肝要であるとされている（資料21）。

日本企業におけるコンプライアンス体制及び内部統制の現状をみると、②の遵守体制については大企業を中心に比較的よく整備され、一定の実践が行われているが、経営者トップによるリーダーシップや意思表示が十分でない、内部通報制度は作られているが機能が十分でないといった場合があり、中堅企業以下では内部通報制度は作られていないところが多いという状況にある。また、③のフォローアップ体制については、企業倫理委員会が形骸化している、倫理監査はほとんどされていないなどの状況にあり、一部の事業場を除き、なお発展途上の状況にある。

石油精製業界が自主検査導入の条件の提案において、不正防止のための担保措置として、経営トップ・現場のトップにより意思表示すること及び企業倫理委員会が機能することがあげられている。これらはコンプライアンス及び内部統制の体制及び実践に関するものであり、現状では十分な状況にあるとは言えないが、今後、コンプライアンス及び内部統制の体制整備及び実践の状況が優良な事業場であること、例えば、経営トップが、いかなる経営環境にあっても社内検査の手順・方法が現場が遵守することについて経済上の圧力がないよう保証・支援する方針の表明及びコンプライアンスや内部統制の体制が整備され、永続し続けるものとして全社的な取組により機能していることが示されれば、検査の公正性・独立性の一定の担保になり得ると考えられる。

以上のことから、社内検査の公正性・独立性に関する条件として次のことが考えられる。

条件3 石油精製業界においては、今後ア及びイをベースに、いかなる経営環境にあっても、社内検査の検査手順・方法が適正に守られる体制が整備され永続する仕組みを検討し、その社内検査の仕組みを実施すること。

また、業界全体において、その仕組みを実施することによって、不正等による認定の取消し事案が発生しないこと及び社内検査について連続運転の事前審査時等に定めた検査箇所・手順・方法が遵守されることを実績で示すこと。

7 現行制度の運用の改善について

石油精製業界の要望において製油所での性能検査における現行制度のデメリット（自主検査のメリット）として石油精製業界が主張している点については、現行制度の下において第三者検査機関による検査の運用を改善することにより解消可能と考えられる。

ア 自主検査化により、設備開放時の検査、工事等について性能検査受検日にとらわれることなく計画を立てることができ、また性能検査対象機器全数の社内検査終了を待った上で性能検査を受ける必要がなくなることによって、設備を停止しての工事等の工程が1、2日短縮できるとしている。これについては、現行制度の下でも第三者検

査機関が検査の実施日時について受検者の希望に柔軟に対応し、随時検査を実施できるようにすること等により解消できる。

イ 自主検査化により、性能検査時の立会いのため保全・運転・保安担当者が多数拘束されることがなくなるとしているが、これについては、現行の第三者検査機関の性能検査時の立ち会いを担当者1名で可とすることによりこのような負担は軽減できる。

ウ 自主検査化により、性能検査終了後の合格内示を待つことなく運転に向けた復旧工事に着手できるようになり、工事等の工程が1日程度短縮できるとしているが、これについては、現行制度の下でも第三者検査機関は合格の内示を原則として検査の現場で出すようにすることにより解消できる。

本検討会としては、行政が中心となって登録性能検査機関及び石油精製業界の間の調整を行い、上のア、イ、ウの点について現行の第三者検査機関による性能検査の運用の改善の取組が行われよう提言する。

「ボイラー等の自主検査制度の導入の可否に関する検討会」開催要綱

平成18年8月

1 目的

規制改革・民間開放推進3か年計画（再改定）（平成18年3月31日閣議決定）において、一定の安全管理基準を満たす事業者において自主検査が可能となる認定制度・基準について安全の確保を前提に検討すること、その結果、認定制度・基準が整備された場合は認定基準に合致する事業者について自主検査を認めることとされているところである。

このため、労働安全衛生法におけるボイラー等の自主検査認定制度・基準の導入について可否を含めて調査審議を行うことを目的とし、各分野の学識経験者により検討を行うこととする。

2 検討事項

本検討会は、次に掲げる事項について精査の上、労働安全衛生法におけるボイラー等の自主検査認定制度・基準の導入について可否を含めて検討し、報告書を取りまとめるものとする。

- (1) 我が国における労働災害の発生状況
- (2) ボイラー等の連続運転認定事業場における問題点
- (3) 自主検査制度を導入している他法令の設備の安全水準及び遵法水準
- (4) 日本企業における内部統制の現状及び問題点

3 運営

- (1) 本検討会は安全衛生部長が招集する。
- (2) 本検討会の参集者は別紙（省略）のとおりとする。
- (3) 本検討会の座長は、参集者の互選により選出する。
- (4) 座長は座長代理を指名する。
- (5) 本検討会には、必要に応じ、別紙の参集者以外の有識者等の参集を依頼することができるものとする。また、関係業界団体、関係事業場、労働組合、登録性能検査機関等からヒアリングを行うことができるものとする。
- (6) 本検討会は、原則として公開とすることとするが、検討に当たり、企業のノウハウ等に係る個別事案を取り扱う際には非公開とする。
- (7) 本検討会の事務は、労働基準局安全衛生部安全課において処理する。

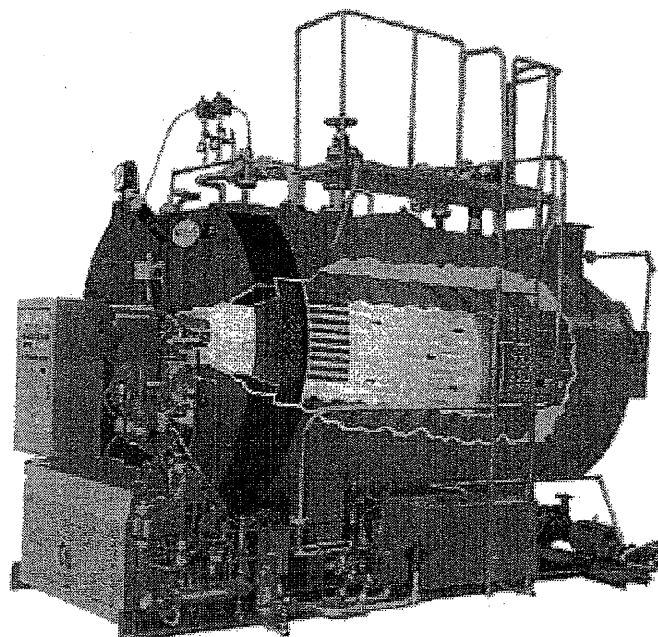
4 その他

この要綱に定めるもののほか、本検討会の運営に関し必要な事項は、座長が定める。

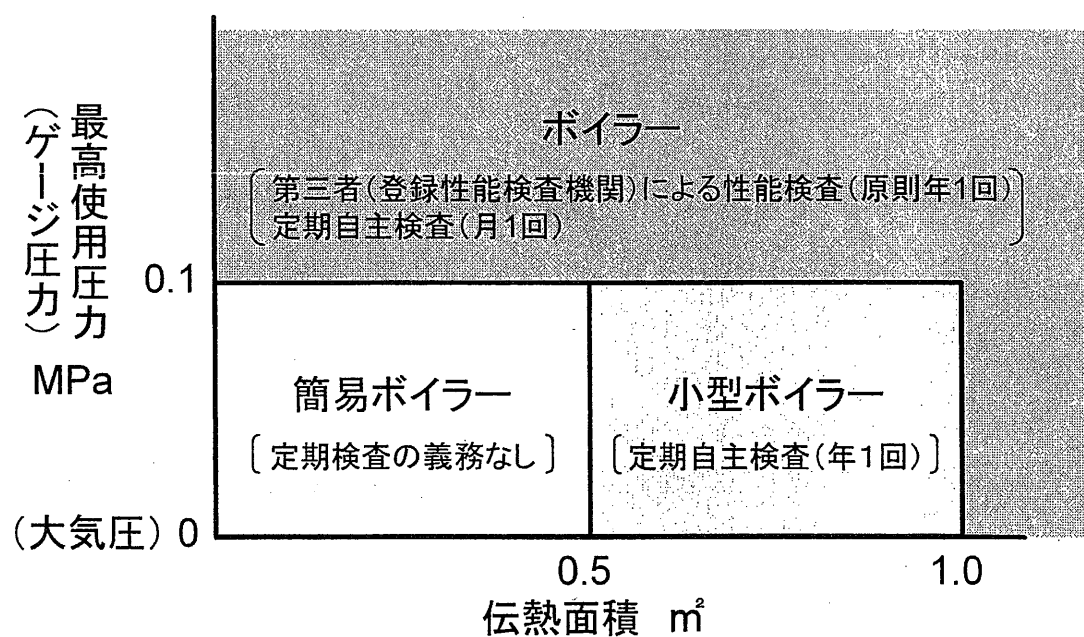
ボイラー及び第一種圧力容器について

1 ボイラー

(1) 炉筒煙管ボイラーの例



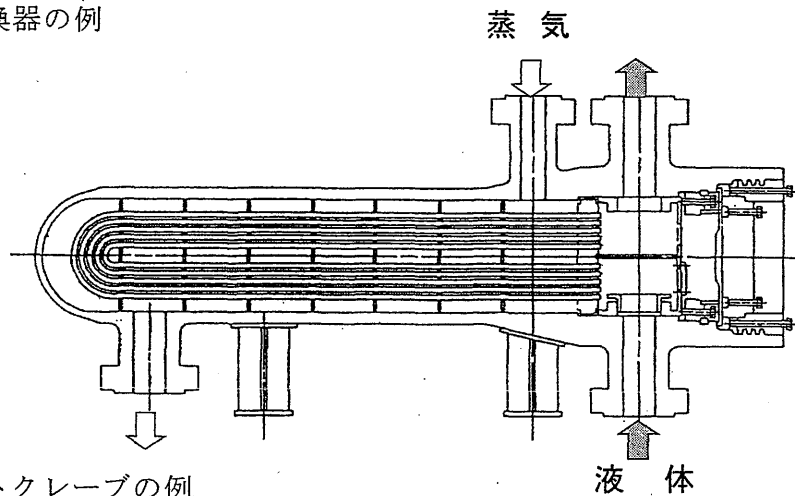
(2) ボイラーの区分



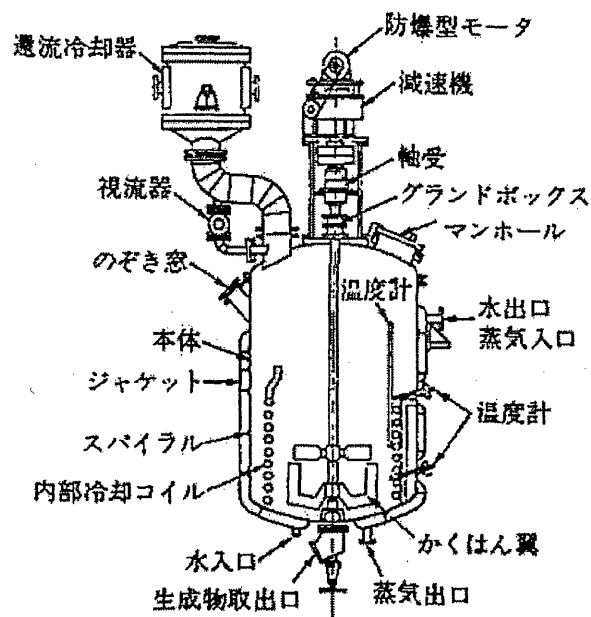
2 圧力容器

(1) 第一種圧力容器の例

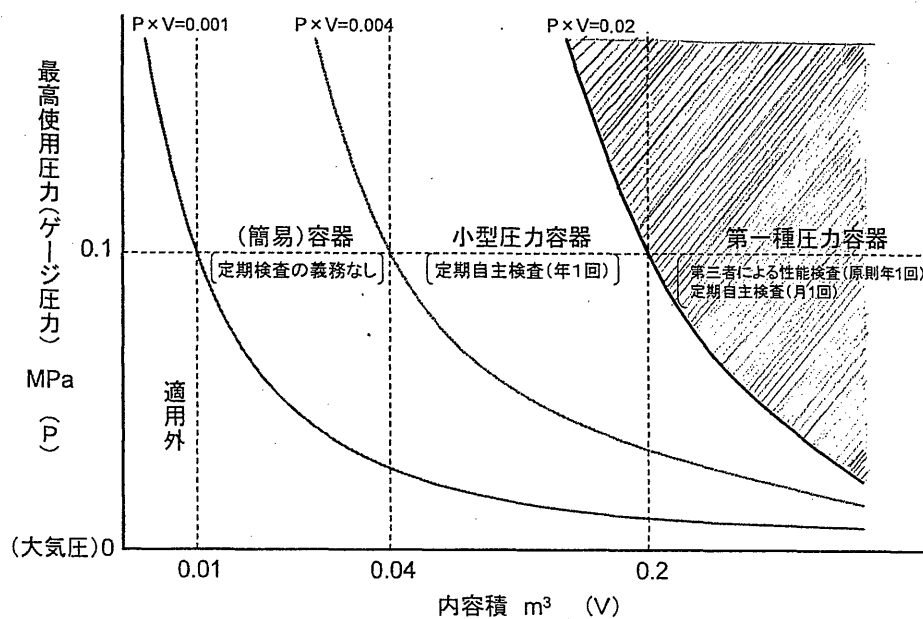
ア 熱交換器の例



イ オートクレーブの例



(2) 圧力容器の区分



ボイラー及び第一種圧力容器の災害事例

1 ボイラーの災害事例

(1) 発生年月

平成14年10月

(2) ボイラーの概要

ア 種類 : 水管ボイラー

イ 最高使用圧力 : 1.4 MPa

ウ 伝熱面積 : 899 m²

(3) 災害発生の概要

ボイラーの調整作業中に燃料の種類を替えたため、再着火を試みていたところ爆発が起こった。

(4) 被災状況

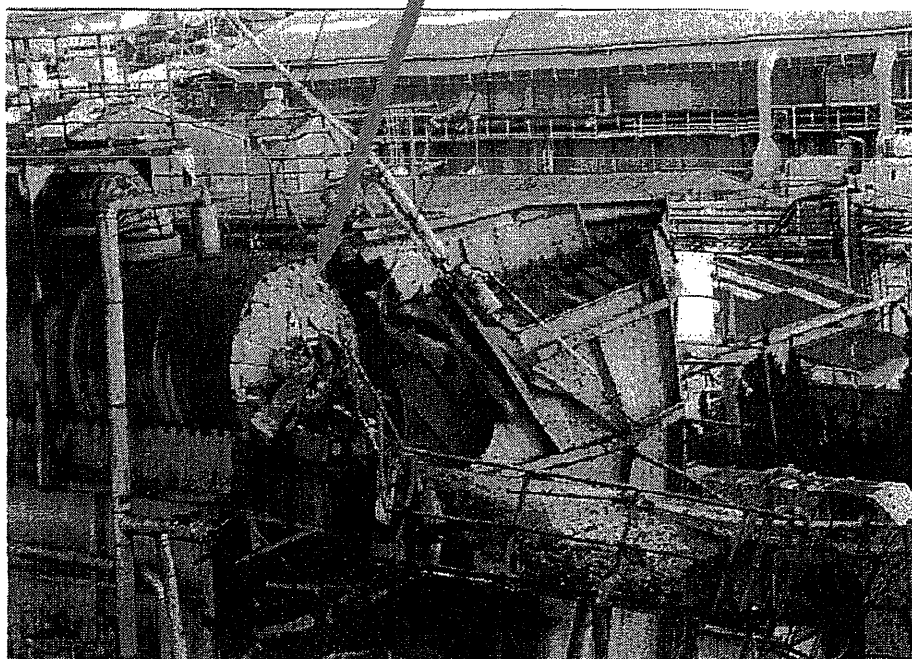
死亡者 3名 (1名は事業主)

(5) 災害発生原因

ア 点火前に換気しなかったこと。

イ ボイラー技士免許を有していない者がボイラーを運転し、ボイラー取扱作業主任者が作業指揮等を行っていなかったこと。

ボイラー



2 第一種圧力容器の災害事例

(1) 発生年月

平成6年6月

(2) 第一種圧力容器の概要

ア 種類 : オートクレーブ

イ 最高使用圧力 : 0.14 MPa

ウ 内容積 : 334 m³

(3) 災害発生の概要

オートクレーブに製品を入れ、蒸気により加熱、加圧したところ、蓋が外れ、水蒸気等が激しく噴出して、オートクレーブが200m吹き飛んだ。

(4) 被災状況

死亡者 1名

(5) 災害発生原因

蓋を本体に固定するリングストッパー（施錠環）が、本体に十分かかっていなかったこと。



(写真：朝日新聞)

主要国におけるボイラー・圧力容器の定期検査制度の概要

1 アメリカ

(1) 使用時の検査及び検査周期

州によって異なるが、各州法及び日本ボイラ協会「アメリカにおけるボイラー・圧力容器規制実態調査報告書」(1998.7))によると次のとおりとなっている。

ア ペンシルベニア州

・パワーボイラー

内面・外面検査 1年(内面検査は、管理条件等によって2年まで延長可能)

・プロセスボイラー

内面・外面検査 1年(内面検査は、管理条件等によって5年まで延長可能)

・低圧の水蒸気発生器、温水器、温水ボイラー 2年

・火なし圧力容器 3年

イ カリフォルニア州

・高圧ボイラー・圧力容器(0.103MPa 超)

内面・外面検査 1年(内部検査は3年又は5年まで延長可能、その場合外部検査を6か月に短縮)

ウ オハイオ州

・パワーボイラー・圧力容器(0.103MPa 超) 内面・外面検査 1年(ともに2年まで延長可)

(2) 検査実施者

次のいずれかの検査員。

- ① 州、郡、市
- ② 損害保険会社
- ③ オーナー・ユーザー検査組織

上記③のオーナー・ユーザー検査組織については、日本ボイラ協会「アメリカにおけるボイラー・圧力容器規制実態調査報告書」によると、

「ボイラー・圧力容器検査官全国委員会 NBBI の検査コードは、オーナー・ユーザー検査組織について、

- ・検査部門は生産部門とは独立していること、
- ・検査プログラムが確立されていること、
- ・NBBI が行う検査員試験に合格し、有効な NBBI のオーナー・ユーザー検査員認証書が与えられている検査員を雇用(専任)し、その者に検査を行わせること等の要件を定め、これに合致しているもののみを NBBI が認定することとし、公正性の担保としている。

このオーナー・ユーザー検査が認められるか否か、また認められるとした場合に範囲はどこまでかということは、各管轄行政区域の法令によって異なる。例えばオハイ

オ州ではオーナー・ユーザー検査は、火なし圧力容器の性能検査についてのみ認められている。

そしてオハイオ州ではオーナー・ユーザー検査の公正性を担保するため、

- ・州規制当局はオーナー・ユーザー検査組織が行った検査については、個々に、全ての検査結果報告の提出を求める。
- ・オーナー・ユーザー検査が認められている圧力容器であっても、州規制当局の検査官の検査権は留保されており、州検査官はいつでもそれらの機器に対して必要な検査を行うことができる。
- ・オーナー・ユーザー検査組織の NBBI による認定の有効期間は 3 年であるが、州規制当局は、この認定の有効期間の更新に際し、NBBI のために、オーナー・ユーザー検査組織の検査プログラムの審査を行う。

等のことを行っている。」

と報告されている。

また、NBBI の認定検査員規則(2000.5)によると、上記①から③の検査員の資格は、一定の教育プログラム、ボイラー又は圧力容器の製作、補修等に係る 3 年以上の経験を経て、NBBI が行う検査員試験に合格し、検査組織に雇用されている者となっている。

さらに、カリフォルニア州「ボイラー・圧力容器安全規則」によると、ボイラー又は圧力容器の検査を実施しなかった場合、18 か月後に自動的に取り消されることになっている。

2 イギリス

(1) 使用時の検査及び検査周期

- ・プロセス圧力容器・熱交換器 使用状況、装置の状況に応じて分類されるグレードにより 3 年～12 年
- ・圧力貯蔵容器 グレードにより 5 年～12 年
- ・安全弁等機器 グレードにより 2 年～6 年

(出典：石油産業活性化センター「製油所におけるボイラー・高圧ガス装置の保安に関する海外の規制および対応状況の調査報告書」(1998.3))

(2) 検査実施者

① 検査会社の Competent Person (検査適格者)

② ユーザー事業場の Competent Person

①、②の Competent Person は、石油産業活性化センター「製油所におけるボイラー・高圧ガス装置の保安に関する海外の規制および対応状況の調査報告書」によれば、「法律による資格に関する定義はないが、医師、弁護士、公認会計士のような永久資格である。監査的な立場にあり、訴追されたときの保険制度があるほどに資格としての位置づけが高い。典型的には機械工学学会のメンバーで博士号を持って最低 5 年程度の実務経験が必要である。

会社の検査部門に属する Competent Person は、親会社や取締役会からも十分独

立している必要がある。」
と報告されている。

3 フランス

(1) 使用時の検査及び検査周期

① 蒸気発生器

内面・外面・附属品検査 18か月

② 簡易閉鎖用蓋の付いた圧力容器

内面・外面・附属品検査 18か月

③ その他の圧力容器

内面・外面・附属品検査 40か月

(出典：仏国「圧力設備の利用に関する 2000 年 3 月 15 日付け命令」)

(2) 検査実施者

① 認定検査機関

② 認定されたユーザ事業場

「圧力設備の利用に関する 2000 年 3 月 15 日付け命令」には、定期点検について「定期点検は、経営者の責任の下で、あり得べき欠落を認識し、その重大性を評価するのに適した権限をもった人員によって実施される。」とされている。

TUV Rheinland Japan Ltd.からの情報提供によれば、②として電力事業者がある。

4 ドイツ

(1) 使用時の検査及び検査周期

カテゴリーⅢ・Ⅳ($P \times V > 0.02 \text{ MPa} \cdot \text{m}^3$ 等)の圧力機器について

① 圧力容器

外観検査 2年

内面検査 5年

圧力テスト 10年

(水圧：1.3×最高使用圧力、気体圧：1.1×最高使用圧力)

② ボイラー

外観検査 1年

内面検査 3年

圧力テスト 9年(水圧試験に限り、1.3×最高使用圧力)

(2) 検査実施者

- ・ 認定検査機関

(TUV Rheinland Japan Ltd.からの情報提供)

(以上、厚生労働省まとめ)

労働安全衛生法に基づくボイラー等の連続運転認定事業者の認定取消事案

ボイラー等の連続運転認定要領に基づき、次の事業場の連続運転認定を取り消した。

- ①三菱化学（株）鹿島事業所 平成11年 7月 5日
（取消事由）コンビナートプラントの蒸気配管漏洩箇所の補修作業中、超高圧蒸気管が破裂し、8名が負傷したこと。

- ②興亜石油（株）大阪製油所（現 新日本石油精製） 平成12年12月28日
（取消事由）廃熱ボイラーの煙道出口付近で爆発事故を起こしたこと。

- ③宇部興産（株）宇部ケミカル工場 平成14年3月26日
（取消事由）フェノール反応液が漏洩した特定化学設備に、計測装置及び自動警報装置が設けられていなかったこと。

- ④日本ポリウレタン工業（株）南陽工場 平成14年3月26日
（取消事由）ホスゲン中毒災害で、労働者5名を漏洩現場から退避させず、ホスゲンを吸入した労働者に緊急健康診断を行わなかったこと。

- ⑤東亜石油（株）京浜製油所扇町工場 平成15年 3月14日
（取消事由）水管式ボイラーの過熱器管が破裂したこと。

- ⑥東ソー（株）四日市事業所 平成15年 9月10日
（取消事由）事業場が保安全管理基準として定めたボイラー等の肉厚測定の実施、測定結果の虚偽記載を行ったこと。

- ⑦日本ゼオン（株）徳山工場 平成15年12月24日
（取消事由）N，N－ジメチルホルムアミドのタンクの定修作業で、労働者8名が有機溶剤中毒となったこと。

- ⑧新日本石油精製（株）麻里布製油所 平成16年 8月10日
（取消事由）認定後に行われた性能検査において、認定されたボイラーが不合格となったこと。

- ⑨関西電力（株）関西国際空港エネルギーセンター 平成16年 9月10日
（取消事由）保安全管理基準として定めた点検項目の省略、点検周期の延長等について、所轄署長の変更認定を受けなかったこと。

⑩協和発酵ケミカル（株）千葉工場

平成17年 5月26日

（取消事由）保安全管理基準として定めた保安全管理従事者数の減少について、所轄署長の変更認定を受けなかったこと。

⑪新日本石油精製（株）水島製油所

平成17年 8月 1日

（取消事由）重油直接脱硫装置の定期修理工事のため、オフガス配管に閉止板の挿入作業を行ったところ、バルブの閉止が不十分であったため硫化水素ガスが漏洩し、1名が中毒となったこと。

⑫（株）神戸製鋼所加古川製鉄所

平成18年 3月23日

（取消事由）発電用ボイラーの炉内で爆発が発生し、水冷壁管が破損して水蒸気が噴出、近くを通行中の労働者1名がそれを浴びて死亡したこと。

⑬太陽石油（株）四国事業所

平成18年 6月28日

（取消事由）原油貯蔵タンク内で火災が発生し、関係請負人の労働者を含む作業員5名が死亡、作業員2名と事業主1名が負傷したこと。

⑭（株）日本触媒姫路製造所

平成18年 8月21日

（取消事由）水管ボイラーの炉内で爆発が発生したこと。

⑮コスモ石油（株）千葉製油所

（取消事由）廃熱ボイラーについて、大規模な変更を行いながら、ボイラー及び圧力容器安全規則に規定する製造時検査等の手続を経ることなく継続して使用していたこと。

⑯東ソー（株）南陽事業所

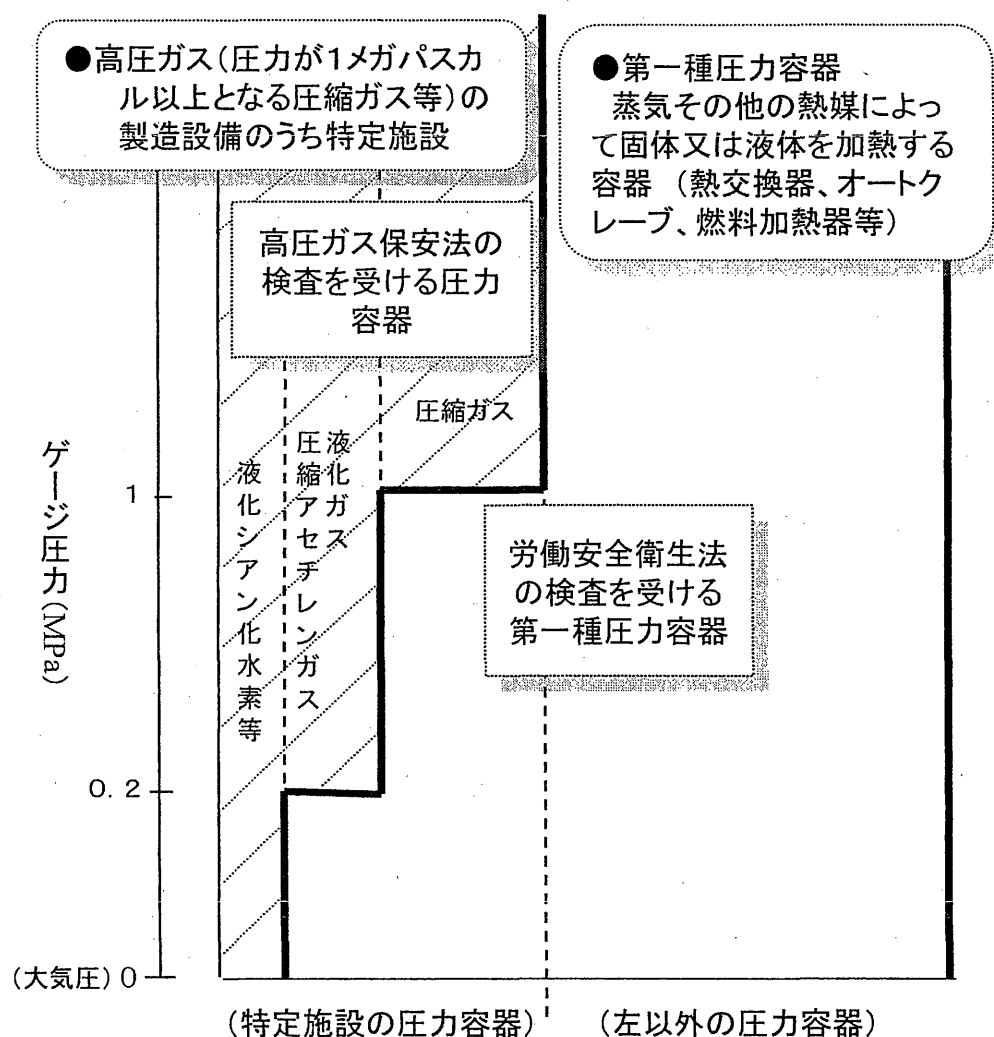
平成19年 2月14日

（取消事由）塩化ビニルモノマー製造施設に設置されたストレーナ内部のフィルタが目詰まりしたため、当該フィルタを清掃しようとストレーナの蓋のボルトを取り外す作業を行っていたところ、火炎が吹き出し、作業員3名が火傷を負ったこと。

計 16 事業場

（厚生労働省まとめ）

高压ガスの製造設備（高压ガス保安法）の压力容器と第一種压力容器（労働安全衛生法）との区分の概略



【注】 高压ガス保安法は、高压ガスの製造等の事業を対象として、都道府県知事による事業の許可制度をとっており、基準に適合しなくなった事業場については事業の取消を行うことができる。

また、危害予防規程の届出等を義務づけ、保安に係る組織体制及び職務、設備の運転及び操作、巡視及び点検、設備の新增設工事等の管理、協力会社の作業管理等、高压ガスの製造等の保安に関する全般的事項について、都道府県知事があらかじめ把握し、危害予防規程の変更命令等の権限も有している。

一方、労働安全衛生には事業の許可や危害予防規程の届出はない。

(厚生労働省まとめ)

高圧ガス保安法に基づく認定自主保安検査実施者の認定取消事案

高圧ガス保安法第39条の12第1項の規定に基づき、次の事業場の認定完成検査実施者及び認定保安検査実施者の認定を取り消した。

①東ソー（株）四日市事業所

平成15年 6月13日

（取消事由）自主保安検査の際、認定施設の一部について、法令により実施することとされている肉厚測定を実施しなかったにもかかわらず、これを実施したとする虚偽の内容の検査の記録を届け出たこと

検査組織及び検査管理組織が検査及び検査管理を適切に実施していないこと。

（完成検査の認定も取消）

②新日本石油精製（株）麻里布製油所

平成15年 6月13日

（取消事由）自主保安検査の際、認定施設の全部について、法令により実施することとされている肉厚測定、気密試験、耐圧試験（開放検査）を一部を除いて実施しなかったにもかかわらず、これを実施したとする虚偽の内容の検査記録を届け出たこと。

検査組織及び検査管理組織が検査及び検査管理を適切に実施していないこと。

（完成検査の認定も取消）

③新日本石油精製（株）大阪製油所

平成15年 6月13日

（取消事由）自主保安検査の際、認定施設の一部について、法令により実施することとされている肉厚測定、気密試験、耐圧試験（開放検査）を一部を除いて実施しなかったにもかかわらず、これを実施したとする虚偽の内容の検査記録を届け出たこと。

検査組織及び検査管理組織が検査及び検査管理を適切に実施していないこと。

（完成検査の認定も取消）

④三井化学（株）大阪工場

平成15年10月03日

（取消事由）自主保安検査の際、認定施設の一部について、法令により実施することとされている肉厚測定、耐圧試験（開放検査）を一部を除いて実施しなかったにもかかわらず、これを実施したとする虚偽の内容の検査記録を届け出たこと。

検査組織及び検査管理組織が検査及び検査管理を適切に実施していない

こと。

(完成検査の認定も取消)

⑤日本ゼオン（株）徳山工場

平成15年11月21日

(取消事由) 自主保安検査の際、認定施設の一部について、法令により実施することとされている緊急遮断弁に対する保安検査（作動試験及び漏洩試験）の一部を実施しなかったにもかかわらず、検査が適正に実施されたとする虚偽の内容の検査記録を届け出たこと。

検査組織及び検査管理組織が検査及び検査管理を適切に実施していないこと。

⑥日本ゼオン（株）水島工場

平成15年11月21日

(取消事由) 自主保安検査の際、認定施設の一部について、法令により実施することとされている保安検査（肉厚測定）の一部を実施しなかった（特に、一部機器については、検査台帳上に記載されず、検査対象機器から脱落していた）にもかかわらず、検査が適正に実施されたとする虚偽の内容の検査記録を届け出たこと。

検査組織及び検査管理組織が検査及び検査管理を適切に実施していないこと。

(完成検査の認定も取消)

⑦協和油化（株）千葉工場

平成15年12月12日

(取消事由) 自主保安検査の際、認定施設について、法令により実施することとされている保安検査（耐圧試験（開放検査）、肉厚測定、安全弁の作動試験及び圧力計の検査）の一部を実施しなかった（特に、全ての配管の肉厚測定については、検査台帳上に記載されず、検査対象から脱落していた）にもかかわらず、検査が適正に実施されたとする虚偽の内容の検査記録を届け出たこと。

検査組織及び検査管理組織が検査及び検査管理を適切に実施していないこと。

⑧協和油化株式会社四日市工場

平成15年12月12日

(取消事由) 自主保安検査の際、認定施設について、法令により実施することとされている保安検査（耐圧試験（開放検査）、肉厚測定、気密試験並びに圧力計及び温度計の検査）の一部を実施しなかった（特に、圧力計5台及び温度計4本については、検査台帳上に記載されず、検査対象から脱落していた）にもかかわらず、検査が適正に実施されたとする虚偽の内容の検査記録を届け出たこと。

検査組織及び検査管理組織が検査及び検査管理を適切に実施していないこと。

⑨旭化成ケミカルズ（株）水島製造所B地区

平成16年 1月23日

（取消事由）自主保安検査の際、認定施設の一部について、法令により実施することとされている保安検査（肉厚測定、耐圧試験（開放検査））の一部を実施しなかったにもかかわらず、検査が適正に実施されたとする虚偽の内容の検査記録を届け出たこと。

検査組織及び検査管理組織が検査及び検査管理を適切に実施していないこと。

（完成検査の認定も取消）

⑩旭化成ケミカルズ（株）水島製造所C地区

平成16年 1月23日

（取消事由）自主保安検査の際、認定施設の一部について、法令により実施することとされている保安検査（肉厚測定、耐圧試験（開放検査））の一部を実施しなかったにもかかわらず、検査が適正に実施されたとする虚偽の内容の検査記録を届け出たこと。

検査組織及び検査管理組織が検査及び検査管理を適切に実施していないこと。

（完成検査の認定も取消）

⑪旭化成ケミカルズ（株）川崎製造所

平成16年 1月23日

（取消事由）自主保安検査の際、認定施設の一部について、法令により実施することとされている保安検査（耐圧試験（開放検査）、肉厚測定、気密試験）の一部を実施しなかったにもかかわらず、検査が適正に実施されたとする虚偽の内容の検査記録を届け出たこと。

検査組織及び検査管理組織が、検査及び検査管理を適切に実施していないこと。

（完成検査の認定も取消）

⑫コスモ石油（株）千葉製油所

平成18年 9月19日

（取消事由）爆発・火災事故を起こしたことなど。

（千葉、四日市、堺、坂出の同社の全4製油所について、無許可工事ともなう完成検査の不備（都道府県知事への記録の届出の不実施）があったことなどから完成検査の認定を取消）

計 12 事業場

（経済産業省プレス発表資料から作成）

ボイラー等の自主検査制度の導入の要望について

H18年9月

石油連盟

1. 第三者検査を廃し自主検査とすることのメリットについて

メリットは、自主検査による作業効率化およびコスト削減であり、コスト削減効果は業務効率化による工事工程の短縮から得られる。

- ① 第三者機関との性能検査受検日程の調整が不要となると共に、性能検査受検日にとらわれることなく、一連の工事を連続して予定できるため、予め短縮した工程を策定できる。また、協力会社との事前調整(工程、人員・物資調達等)が容易となるなど、準備工程が簡素化される。
- ② 受検対象機器全数の社内検査終了を待つことなく、社内検査と並行して順次自主検査を実施できるため、全体の工事工程の短縮につながる。また、性能検査受検を待つ間に生じる検査部位の発錆等に伴う再清掃や新たな付帯工事が発生しない。
- ③ 性能検査受検立会いのため拘束される保全・運転・保安各部門担当者が、本来の現場工事立会いなどに専念できるため、性能検査期間中に制限していた工事(性能検査対象機器以外の工事も含む)の進捗が図られ、工事工程の短縮につながる。
- ④ 性能検査終了後の合格内示の講評を待つことなく、復旧工事、内部足場解体などの付帯工事に着手できるため、待ち時間がなくなり工事工程の短縮につながる。

【補足説明資料(添付のとおり)】

- ・ ボイラー等性能検査業務フロー(開放検査フロー)比較例
- ・ 自主検査の流れ(フローの補足説明)
- ・ 自主検査における組織等の関係 (")
- ・ 現状の性能検査とその問題点 (")

原油処理能力15万バレル／日(約2万4千キロリットル／日)の標準的な規模の製油所では、1日当たりの機会損失が約5千万円であり、定期修理(シャットダウン:SD)工事工程短縮によってこのコストメリットが得られる。

石油精製業界全体(原油処理能力:約480万バレル／日)に換算すると、1日のSD工事工程短縮は、年間4億円程度のコスト削減相当と見込まれる。

$$480\text{万バレル} \div 15\text{万バレル} \times 5\text{千万円} \div 4\text{年} = 4\text{億円/年}$$

なお、SD工事期間の短縮は、SD工事規模に左右されるため一概に算定できないが、1～2日間程度短縮される可能性がある。

【補足説明: 背景】

世界的な規制緩和の流れにより、あらゆる産業が国際競争に巻き込まれており、石油精製業も例外ではない。国際競争力をつけるためには、経営判断として、安全性を損なうことなく更なるコスト削減に取り組まざるを得ない状況にある。万一、競争力が低下した場合には、エネルギーの安定供給に支障をきたし、日本の産業経済活動に与える影響は甚大なものとなる。

2. 4年連続運転が実現したことによるコスト減少の見積り及び評価

4年連続運転が実現したことによるコスト減少の見積りについて、原油処理能力10万バレル／日の製油所で、1回の停止時検査が、運転停止から運転再開まで30日間とすると、その間の機会損失と保全費の合計で約20億円程度となる。

石油精製業界全体では、約1,000億円程度と見積られるが、連続運転期間により、

・2年連続運転ケースの年平均

$$1,000\text{億円} \times 1\text{回} \div 2\text{年} = 500\text{億円}$$

・4年連続運転ケースの年平均

$$1,000\text{億円} \times 3\text{回} \div 4\text{年} = 750\text{億円}$$

のコスト減少効果を見込んでいる。

(平成9年9月 ボイラー及び第一種圧力容器の長期連続運転検討書

石油連盟、石油化学工業会より)

※ 平成9年当時、全国の原油処理量500万バレル／日での見積もりであり、現在の約480万バレル／日に換算すると、

・2年連続運転ケースの年平均 : 480億円

・4年連続運転ケースの年平均 : 720億円

ボイラー等の性能検査について、4年連続運転が運用されていることで、安全性を確保しつつ、外国と比べて遜色ない程度の経済性が実現されてきたという認識は共有する。加えて、開放周期延長可能な機器については、更なる延長を望む。

3. 自主検査が可能と考える主張の根拠について

社内検査(自主検査)を行う検査担当部門および事業所から独立した監査を行う組織※により自主検査が可能と考えている。

※ 第三者検査を代替するため、監査を行う組織を事業所に設置し、社内検査結果を監査すると共に自主検査としての総合判定を下す。また、第三者性を担保するため、現状の登録性能検査機関から1名が、自主検査期間中に随時、外部監査員として監査に立会うものとする。なお、監査を行う組織は、事業所からの独立性を担保するため、監査を行う組織の長を社長が任命し、更に組織の一部を本社の社員で構成する。

【補足説明: 社内検査】

各製油所には検査担当部門があり、各機器の経歴などを踏まえて、検査計画立案、社内検査実施、判定、記録保存などを専門的に実施しており、現状の第三者検査のベースを提供している。これまでの第三者機関の検査結果が、社内検査結果と著しく異なることがなく、併せて社内検査の妥当性が、監査を行う組織により確認できれば、検査技術的には自主検査で代替可能と考える。

要望は、検査担当部門および監査を行う組織による自主検査で第三者検査の代替化を図るものであり、検査技術的な面で更に安全性を増すというものではないが、効率化(下記①～②)によ

る定期修理工事の労働環境改善や安全管理、工事管理へ人的資源を有効活用できるようになり、このような面からより安全性が増すといえる。

- ① 工事工程に変更が生じた場合でも、性能検査日程に拘束されことなく工程調整が可能となり、従来やむなく発生していた深夜までの残業や一部の徹夜作業を回避することができ、作業者の労働環境が心身両面にわたり大幅に改善される。なお、性能検査日程変更が全く不可能とは考えていないが、突然の変更は不可能な場合も多く想定されるため、自主的に日程変更しないように努めているのが実情である。
- ② 工事管理、安全管理の最前線にいる各部門担当者の受検立会という拘束が解除され、工事現場への密着度がより高まり、工事の安全管理、品質管理が向上する。

【補足説明： 保安意識】

上記の効果の他、以下のような保安意識面(ソフト面)での大きな効果が期待できる。

- ① 安全・安定操業を達成するためには、自主保安活動の推進と自己責任意識の向上が不可欠であり、種々の取り組みを進めているが、更なる促進を図るためには、政策面からの環境整備も必要であり、自主検査の導入は、まさに自主保安を推進する核となるものである。
- ② 検査、補修工事に携わる協力会社員を含めた全ての関係者個々人に、社会的責任感の醸成、マイプラント意識の向上など、最先端現場作業者の自覚、自立性が高まる。

4. 仮に自主検査を導入とした場合の事業場の認定基準について

自主保安を推進し、十分な自主管理ができていることを認定するための基準としては、以下のようものが挙げられる。

- ・ 検査技術力(過去の第三者検査での指摘事項等)
- ・ 監査を行う組織の設置(外部監査員の随時立会を含む)
- ・ 保安管理システム(OSHMS等)に沿った安全管理(変更管理、類似災害防止、教育など)
- ・ 過去2年間、社会的影響の大きい火災爆発、死亡に至る労働災害が起きていないこと
- ・ 法の趣旨を踏まえた遵法教育

性能検査は1年に1回であり、自主検査も性能検査と同様に1年に1回行う。

従って、性能検査に係る開放検査および運転時検査について、自主検査を毎年1回行うことになる。

なお、法に定められた性能検査項目以外の検査項目についても、必要に応じて開放検査時に計画的に実施する。

不正に対する担保、要件としては、次がある。

- ① 経営トップ、現場のトップによる意思表示
組織ぐるみの不正防止のため、会社を代表する経営トップ、現場を代表する製油所長は、組織の最高責任者として認定要件の遵守を宣言する。
- ② 企業倫理委員会
企業倫理委員会による従業員の啓発および不正防止機能による。

③ 第三者性

監査を行う組織が持つ監査機能によるが、更に第三者性を担保するため、現状の登録性能検査機関から1名が、自主検査期間中に随時、外部監査員として監査に立会うものとする。

上記とはやや異なり受動的ではあるが、結果としての社会的制裁がある。社会的制裁としての大きなものは、企業イメージの低下であり、将来的な人材の確保などに影響するため、長い目で見るとダメージは大きい。

コンプライアンス問題は企業として避けて通ることはできず、内部告発者保護などの法整備と相俟って、自浄・牽制作用が機能するという点も挙げられる。

5. 石油精製業界において高圧ガス保安法の不正事案が発生した背景事情について

A株式会社M製油所、O製油所の2件(平成15年)である。

A株式会社への合併前当時、前身のB株式会社の支配株主であった外資のK社は、特石法廃止など規制緩和の進展に伴う国内石油市場における企業間競争が強まる中、1990年代半ばから、B株式会社に対し、合理化・効率化等の推進を強く求めてきた。1997年に入り、それらはプロジェクトの形で強力に推進されることとなり、その一つに補修費の削減があげられた。特に1998年にはK社より派遣された社長によって、製油所存続に対して強い危機感が示され、M製油所においては抜本的な補修費の見直しが指示された。

高圧ガス保安検査についても例外ではなく、検査項目の徹底的な見直しが行われ、コスト削減と業務の効率化を優先させた結果、法令の遵守が軽視されるようになった。また、O製油所においても、2000年の定期修理工事計画立案時に、M製油所の補修費削減効果に刺激され、一部保安検査が省略されることとなった。加えて、高圧ガス認定検査実施者の重要な機能である検査管理組織も十分に機能せず、重大な法令違反(虚偽報告)を惹起したものと判断された。

その後、両製油所における虚偽報告は認識されることなく、2002年の合併前後まで従前同様の処理が踏襲され、A企業グループ全体として法令遵守への取り組みが強化・拡充される中、2002年8月、本件事実が判明することとなった。

以上のことから、不正行為に至った主要な原因は以下のように考えられた。

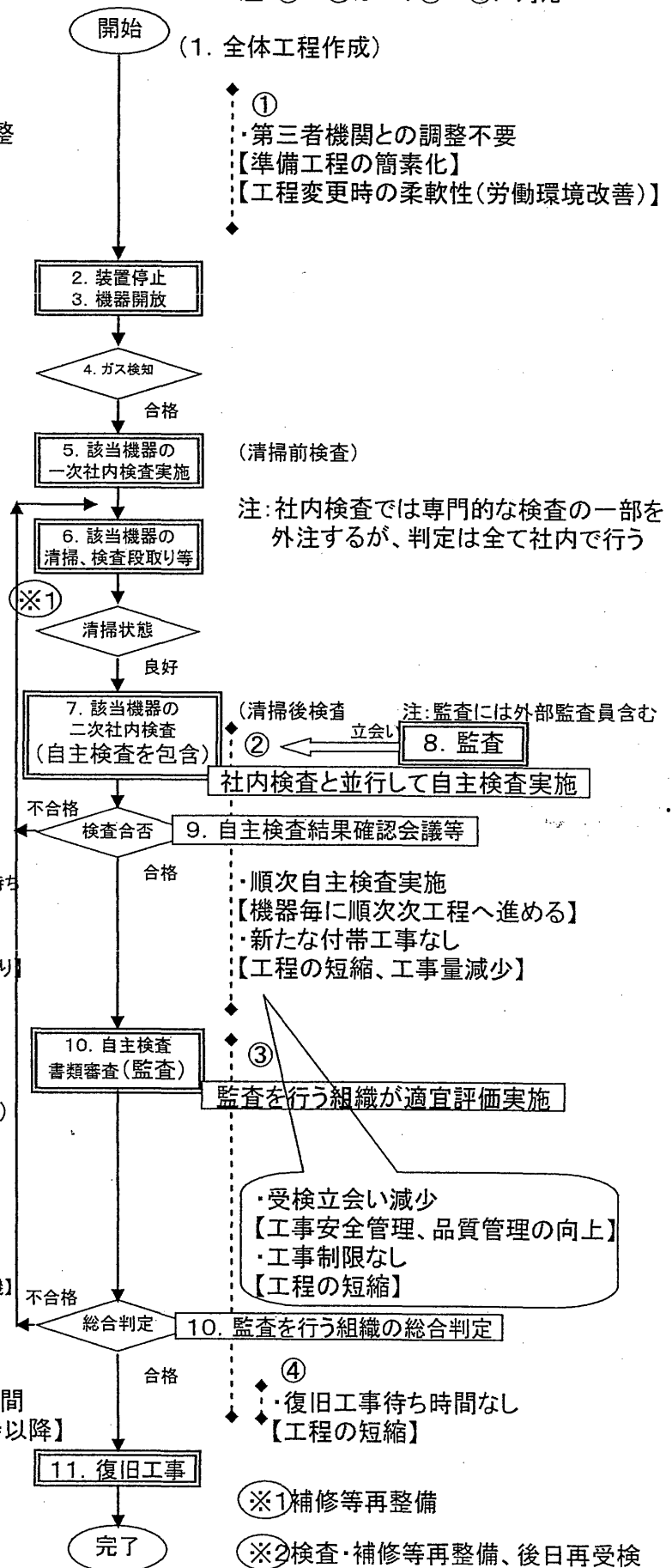
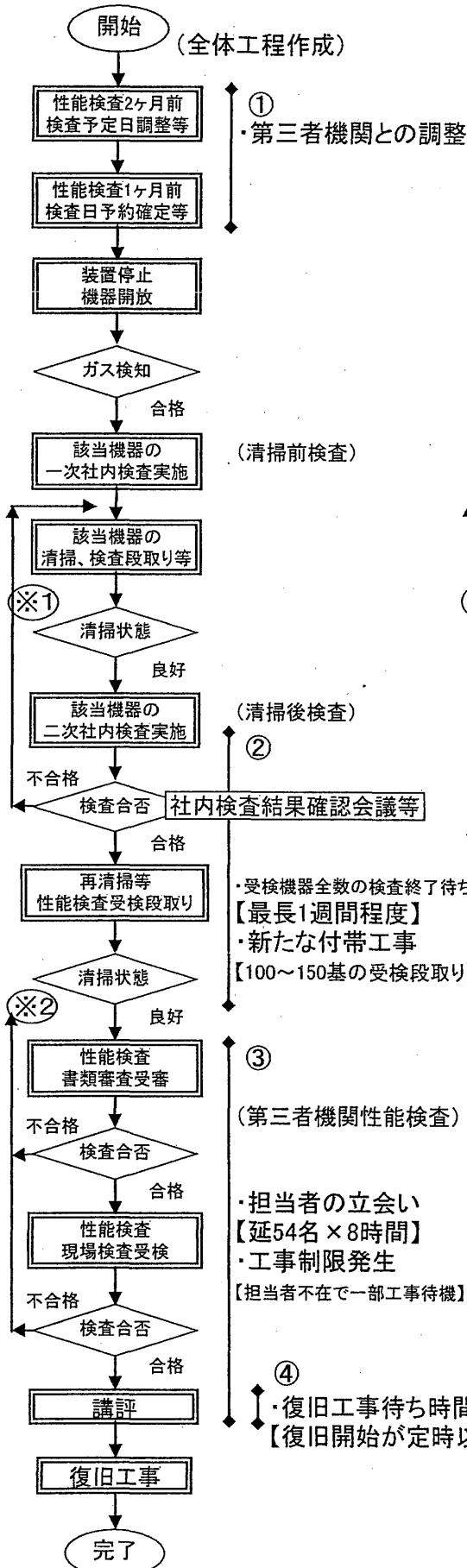
- ・ 経営の強い危機感と急激なコスト削減推進の中で遵法意識が希薄となったこと
- ・ 不正行為を未然に防ぐための検査管理組織の役割認識が欠如し機能しなかったこと

ボイラー等性能検査業務フロー（開放検査フロー）比較例

現状（性能検査）

要望（自主検査）

注：①～④は1の①～④に対応



自主検査の流れ（フローの補足説明）

自主検査の流れ（フロー図右側）を具体的に説明するとともに、解説（★印）を挿入して全体を明確にする。

1. 全体工程の作成

定期修理（定修）工事の全体工程は、生産計画などを考慮して、1 年以上前から装置停止～定修工事～装置運転再開日程の策定を開始する。

★検査日の調整

性能検査は、2ヶ月ほど前から受検日程を第三者機関と調整するが、自主検査では、受検日程を固定することなく、定修工事期間中の有効期限までに完了すればよいので調整が不要となる。

また、検査担当部門および監査を行う組織とも自社員であるため、定修工事工程が変更になった場合でも自主検査を最優先できるように、予め柔軟な体制を組むことができる。

2. 装置停止

一連の装置を1週間ほどかけて順次停止し、滞油処理、残ガス除去などを行う。

3. 機器開放（定修工事開始）

仕切板の挿入など各部の縁切りを行った後、各機器の内部点検補修のためマンホールを開放する。

4. ガス検知

機器内部への入槽条件が整っているかを確認し、不完全な場合は再スチーミングなどの残ガス除去措置を入槽条件に合格するまで繰り返す。

★定修工事工程の遅れ

2項の装置停止工程で滞油処理、残ガス除去を行うが、ガス検知不合格による追加措置が発生し、定修工事工程に影響を与えることも多い。

5. 一次社内検査（清掃前検査）

検査担当部門は、機器内部清掃前にスケール、スラッジなど汚れ状況等を点検して、腐食・劣化因子との関連性、運転中の詰まり状況（差圧）との関連性、前回との比較による運転上の変化の有無などを調査する。

なお、この時点では、機器の内表面が完全に露出していないため、腐食・劣化状況等の細部の目視検査はできないが、内部部品・構造物等の破損の有無など大まかな点検はできる。

★社内検査

従来から実施している既存の検査担当部門が行う検査で、事業所内の全ての機器が対象となる。検査実施の主体は社内の検査担当部門であるが、専門的な検査を請負事業者（検査会社）へ外注する場合が多い。ただし、検査結果の判定は全て社内の検査担当部門が行う。

6. 清掃、検査段取り等

機器内部の清掃を行うとともに、検査に使用する足場の仮設、照明の設置など各種段取り工事を行い、次の自主検査に備える。

7. 二次社内検査(自主検査を包含)

検査担当部門は、腐食・劣化状況の目視検査、肉厚測定、必要に応じて各種非破壊検査などを実施し、余寿命予測などの評価を行い、次回定修工事までの安全性を判定して検査報告書を作成する。検査報告書は、関係各部門へ配付されるとともに、監査を行う組織へも回付される。なお、判定の結果、補修が必要な場合には、その旨も検査報告書へ記載される。

★自主検査

今回提案している自主検査は、ボイラー・一圧容器を対象としたものであるが、ボイラー・一圧容器を含む全ての機器を対照とした社内検査と同様に、既存の検査担当部門が行い、専門的な検査を請負事業者へ外注した場合も、検査結果の判定は全て社内の検査担当部門が行う。

従って、自主検査は、検査実施体制、内容ともに社内検査に包含された検査であり、社内検査と並行して行われていることになる。

検査の名称は性能検査に替わる「自主検査」および「社内検査」の2つとなるが、自主検査は社内検査に包含されるため、実態は1つの検査であり、2つの検査が1つの検査となることにより、工程短縮が図られる。

自主検査は、検査実施可能となった機器から順次検査していくため、1日の検査処理量は性能検査に比べて少なく、時間的余裕がある。

8. 自主検査への立会い(監査)

7項の検査担当部門が行う自主検査を、監査を行う組織が立会うことで監査し、適正に現場での検査が行われていることを確認する。また、第三者機関による監査への随時立会いも行われる。

なお、監査員は各部門担当者の説明が必要と判断した場合には、時間的余裕があるため、その都度比較的自由に呼び出すことができる。

★監査

ボイラー・一圧容器の自主検査を導入するに際し、新たに設ける「監査を行う組織」が行うもので、監査の内容は、現場における自主検査の実施状況確認のための立会いおよび自主検査結果を記録した報告書などの書類審査である。この監査によって、自主検査が適正に行われたかどうかを総合判定する。

なお、新しい組織のための要員は、請負事業者への外注ではなく社内で雇用するが、第三者性を担保するため、現状の登録性能検査機関から1名が、自主検査期間中に随時、外部監査員として監査に立会うものとする。

9. 自主検査結果確認会議等

検査報告書に記載された自主検査結果は、自主検査結果確認会議等で関係各部門により、所内全体としての最終確認が行われ、補修が必要な場合は追加工事等として処理される。

なお、この会議には監査を行う組織は参加しない。

★定修工事工程の遅れ

追加工事が発生した場合、予定されていた定修工事工程へ与える影響は大きく、全体工程の調整が必要となる。

10. 自主検査書類審査および総合判定(監査)

7項に記載の検査報告書は、機器毎に監査を行う組織へ順次回付されており、これを8項で行った立会い監査の結果と照らし合わせて書類審査し、機器毎に総合判定を行う。

総合判定結果に問題のある場合には、検査報告書を差し戻すことができ、検査担当部門は、再検査を行うなどの措置が必要となる。

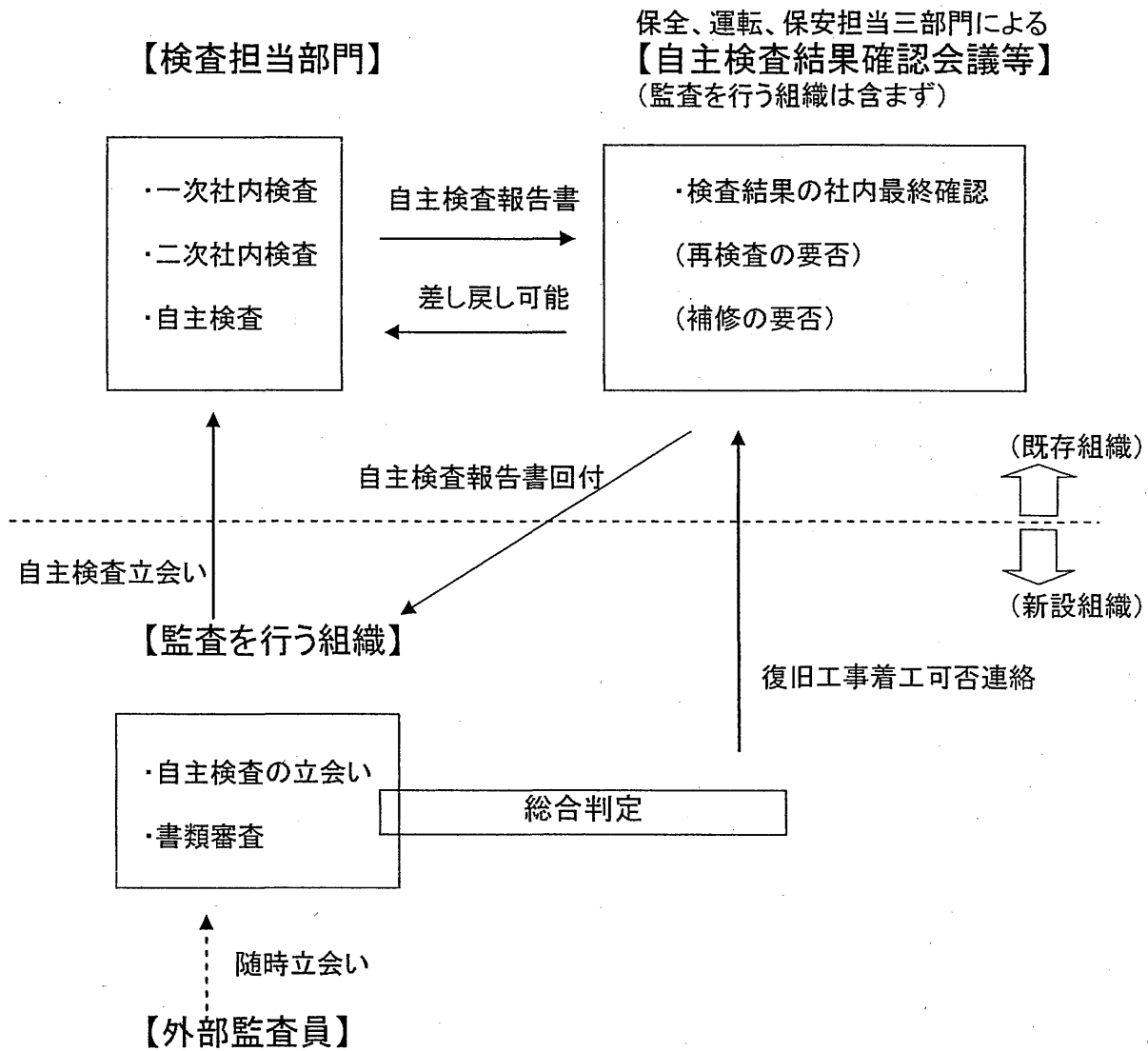
なお、監査を行う組織は、現場立会いのない時間に自由に書類審査を行うことができ、現場立会いと同様に、必要の都度担当者呼び出すことができる。

11. 復旧工事

監査を行う組織は、総合判定結果で問題がなければ、機器毎に復旧工事の着工許可を出すことができ、自主検査が完了した機器から順次復旧工事が開始される。

以上

自主検査における組織等の関係（フローの補足説明）



現状の性能検査とその問題点 (フローの補足説明)

現在、装置停止・機器開放時には、第三者機関(登録性能検査機関)による性能検査を受検しているが、この第三者機関の検査は、運転停止～機器開放点検～復旧工事～運転再開という一連の定期修理工事(以下、SD 工事)期間中に行われ、下記の例では検査期間は3日間程度であり、一般的なSD 工事期間15日の約5分の1を占めているのが実情である。

以下に、原油処理能力15万バレル／日(約2万4千キロリットル／日)の日本の標準的な製油所をモデルとして一例を示し、現状の第三者検査による性能検査の実態概要とその問題点を記す。

なお、「ボイラー等性能検査業務フロー(開放検査フロー)比較例」に現状の性能検査と要望する自主検査の流れを比較して示すので、当資料と共に参照されたい。

1. 性能検査の申請手続き、検査実施内容

- (1) SD 工事实施の2ヶ月前 性能検査予定日の調整・基数を申請
- (2) SD 工事实施の1ヶ月前 性能検査日の予約確定・検査員氏名確認
- (3) 性能検査当日
 - ・午前 約2時間 書類審査(運転履歴、機器履歴、社内検査結果・肉厚測定記録等)
約1時間 対象機器を抜き取りで肉厚測定(社内検査データとの整合確認)
 - ・午後 約4時間 対象機器内部の目視検査
約1時間 性能検査実施結果の講評

2. 性能検査の実態

- (1) ボイラー・一圧容器数 平均100基～150基 程度／製油所
- (2) 性能検査事前準備 社内検査段取り(足場仮設、機器内部清掃)
 - 社内検査
(性能検査までに待ち時間が発生し、この間に発錆等あり)
 - 機器内部再清掃、内部足場整理、照明準備など
 - 性能検査受検
- (3) 性能検査 1日に来所する検査員 平均3名 程度
検査員1名当たり性能検査基数 平均15基／日 程度
(全体で 平均45基／日 程度)
- (4) 性能検査に要する日数 朝から夕方まで平均3日間 程度

3. 製油所側の性能検査立会い

- (1) 書類審査 検査員1名につき 保安部門2名、検査／保全部門3名～5名、
運転部門1名～2名
- (2) 現場検査 検査員1名につき 保安部門1名、検査／保全部門3名、
運転部門2名 合計6名 程度

1日の検査員が3名の場合は、製油所の担当者18名程度が立会うことになり、検査日数が3日間の場合、延べ54名程度の製油所側担当者が立会う。

4. 製油所側からみた問題点

(1) 部門担当者拘束の問題

一般的に、製油所における大規模 SD 工事期間は、約15日間であり、この間に延べ1万人以上の協力会社員が、構内で工事、検査、補修に集中して携わる。このような繁忙な SD 工事期間中に、工事管理・安全管理の最前線にある保全部門、運転部門、保安部門の各担当者が、性能検査立会いのため15日間で3日程度も終日拘束されており、工事の安全管理、品質管理の面から、性能検査受検と同時進行する他の工事進捗が制限される。

(2) 工事施工面の問題

厳しい工事工程の中で、法令に定める性能検査を受検するために、総数150基程度のボイラー・一圧機器の開放・清掃・検査の工程を計画するが、SD 工事实施の2ヶ月以上前から検査予約日を設定することは、SD 工事全体の工程調整に与える影響が大きい。

工事の進捗如何で工事工程に変更が生じて、設定している性能検査予約日を固定点として工程組み換えを行うため、予約日が一種の拘束となって、他の工事工程や計画にしわ寄せがいき、工事の施工面で無理が生じる場合もある。

性能検査日程に合わせるため、性能検査対象機器関連工事や他の工事において、深夜残業や一部徹夜作業を余儀なくされるケースが多い。

開放機器の社内検査は、装置停止後、該当法令に関係なく、入槽環境が整った機器から順次行われていく一方、第三者機関による性能検査は、対象機器全数の社内検査が終了し、まとまった時点で受検するため、社内検査終了から数日間経過する機器もあり、検査部位の発錆等に伴う再清掃など、新たな付帯工事が発生している。

もし、自主検査が可能となれば、性能検査用の機器内部再清掃などを省くことができる等、工程に余裕が出てくるため、労働環境の改善、工事品質の向上が図れ、ひいては工程全体の短縮にも繋がる。

(3) 待ち時間の問題

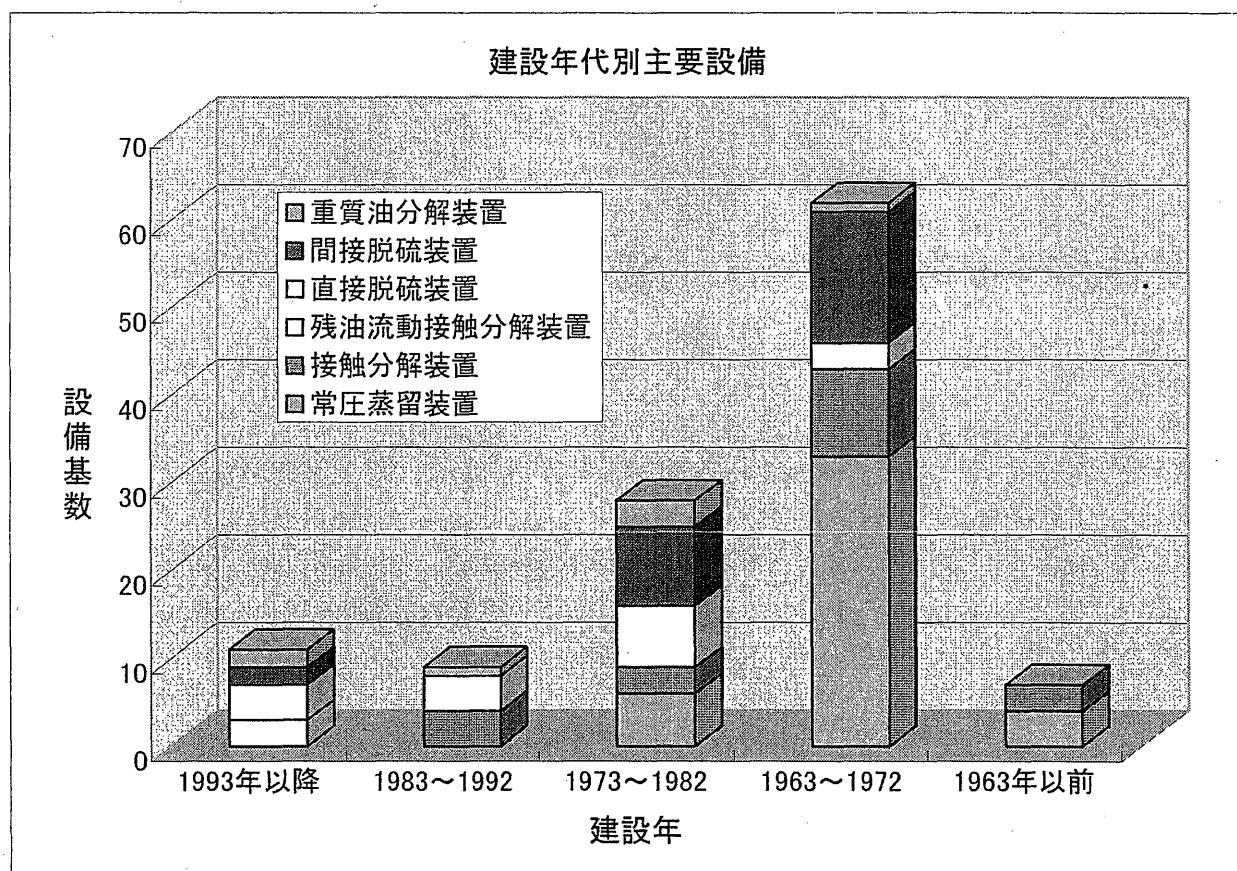
性能検査が完了し、講評として合格が内示される検査終了時刻の夕方まで工事ができず、工事再開は定時以降となる。また、内部足場の解体等の復旧工事は、検査合格の内示後に初めて可能となるため、待ち時間が生じている。待ち時間がなくなればその分だけ工程短縮に繋がる。

以上

建設年代別主要設備

(単位: 基数)

	1993年以降	1983～1992	1973～1982	1963～1972	1963年以前	計
常圧蒸留装置	0	0	6	33	4	43
接触分解装置	0	4	3	10	3	20
残油流動接触分解装置	3	4	0	0	0	7
直接脱硫装置	4	0	7	3	0	14
間接脱硫装置	2	0	9	15	0	26
重質油分解装置	2	1	3	1	0	7
計	11	9	28	62	7	117
年代別構成比	9.4%	7.7%	23.9%	53.0%	6.0%	100%



(石油連盟作成)

石油精製業におけるボイラー等の設置後年数別腐食状態

設置後年数	基数	腐食等なし	腐食等あり		
			A 区分	B 区分	C 区分
10年未満	53	39 (73.5%)	10 (18.9%)	1 (1.9%)	3 (5.7%)
10年以上20年未満	275	90 (32.7%)	123 (44.7%)	9 (3.3%)	53 (19.3%)
20年以上30年未満	129	20 (15.5%)	52 (40.3%)	19 (14.7%)	38 (29.5%)
30年以上	240	11 (4.6%)	100 (41.7%)	50 (20.8%)	79 (32.9%)
合 計	697	272 (39.0%)	173 (24.8%)	79 (11.3%)	173 (24.8%)

A 区分 腐食の程度が軽度な機器

B 区分 腐食等の異常はあるが、現状で使用に支障のない機器

C 区分 補修、改造、取替え、ライニング、プラグ打ち等を実施した機器

注：平成4年から平成17年までの（社）日本ボイラ協会千葉検査事務所が性能検査を実施した4年連続運転の認定を受けたボイラー及び第一種圧力容器について、その機器の最も重い腐食等の箇所により区分した集計結果である。

腐食等ありの区分における割合を見ると、設置後20年以上経過したボイラー及び第一種圧力容器にC、B区分の割合が大きく増えている。

（出典：ボイラー等の連続運転認定制度における連続運転期間の延長に係る基礎調査研究報告書 平成18年3月 日本ボイラ協会）

保安防災関連コスト

石油連盟
平成18年8月

	元年度	2年度	3年度	4年度	5年度	6年度	7年度	8年度	9年度	10年度	11年度	12年度	13年度	14年度	15年度	16年度	17年度
自衛防災専従要員人件費(億円)	128	123	132	137	139	133	130	135	132	131	139	118	108	106	102	98	96
保安防災管理部門要員人件費(億円)	54	57	71	56	56	57	53	55	54	55	44	50	40	36	33	32	33
共同防災分担金(億円)	36	35	37	38	41	42	42	42	43	46	41	34	28	32	29	27	27
定期修理にかかる費用(プラント等、億円)	479	583	668	578	727	756	596	587	497	522	394	362	280	316	280	403	382
石油タンク開放点検費用(資本的支出を除く、億円)	262	277	323	309	318	341	333	291	287	230	197	157	148	152	142	152	195
計(億円) ①	959	1,075	1,231	1,118	1,281	1,329	1,156	1,110	1,013	984	815	719	604	642	587	712	734
自衛防災専従要員(人)	1,760	1,649	1,723	1,681	1,689	1,558	1,558	1,539	1,527	1,478	1,562	1,374	1,348	1,299	1,278	1,245	1,205
(百万円/人)	7.3	7.5	7.7	8.1	8.2	8.5	8.4	8.8	8.7	8.9	8.9	8.6	8.0	8.2	8.0	7.9	8.0
保安防災管理部門要員(人)	681	680	800	648	601	587	539	554	540	581	501	498	407	366	337	317	317
(百万円/人)	7.9	8.4	8.9	8.6	9.3	9.7	9.9	9.9	9.9	9.5	8.7	10.0	9.8	9.9	9.8	10.2	10.4
タンク開放基数																	
(1)1,000KL以上10,000KL未満(基)	425	460	486	455	406	433	384	407	413	339	319	265	201	284	310	297	335
(平均能力:千KL)	4.3	4.5	4.3	4.9	4.2	5.5	4.6	4.1	4.6	5.1	4.3	5.3	5.5	5.2	4.4	6.0	4.8
(2)10,000KL以上(基)	393	356	365	345	383	372	372	368	337	354	337	308	306	273	223	221	229
(平均能力:千KL)	47.0	43.6	44.5	42.7	41.2	42.5	40.0	37.5	40.4	43.2	41.7	42.9	46.1	49.6	46.1	47.4	46.2
計(基)	818	816	851	800	789	805	756	775	750	693	656	573	507	557	533	518	564
(平均能力:千KL)	24.8	21.5	21.5	21.2	22.2	22.6	22.0	20.0	20.7	24.6	23.5	25.5	30.0	26.9	21.8	23.7	21.6
(百万円/基)	32.0	33.9	37.9	38.7	40.3	42.4	44.1	37.6	38.2	33.1	30.0	27.3	29.2	27.3	26.7	29.3	34.5
原油輸入金額(億円) ②	33,168	48,732	35,184	38,764	28,881	29,281	29,017	39,615	38,700	26,177	36,442	49,308	44,347	51,503	51,321	63,619	99,883
原油処理量(千KL) ③	185,244	204,164	215,607	229,074	233,242	245,027	241,350	242,307	249,932	242,861	240,493	242,389	234,482	234,964	237,029	234,046	241,113
※①/②(%)	2.9	2.2	3.5	2.9	4.4	4.5	4.0	2.8	2.6	3.8	2.2	1.5	1.4	1.2	1.1	1.1	0.7
※①/③(円/KL)	518	527	571	488	549	542	479	458	405	405	339	297	258	273	248	304	304

・定期修理にかかる費用は、準備工事費、修繕費、外注費、試運転を含む
 ・原油輸入金額は粗油を含む金額。原油処理量は精製業者分
 ※正確な原価計算によるものではなく、一つの指標として試算したものである。

製油所の人員推移（平成14年以前は参考値）

	元年	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	★	15	16	17	(単位:人)
製油所の全人員	12,553	13,368	13,654	13,811	13,529	12,986	12,484	11,824	11,323	10,951	10,714	★	10,378	10,214	10,090	ピーク対比(参考)
安全管理部門の人員	955	1,046	1,038	1,041	1,023	1,015	958	883	884	862	819	★	256	266	261	73.1%
保安全管理部門の人員	1,950	2,156	2,162	2,202	2,120	2,085	1,975	1,803	1,706	1,607	1,561	★	1,298	1,311	1,313	25.0%
運転管理部門の人員	6,515	6,745	6,842	7,026	7,057	6,912	6,708	6,501	6,286	6,089	5,919	★	6,329	6,266	6,081	59.6%
3部門合計	9,420	9,947	10,042	10,269	10,200	10,012	9,641	9,187	8,876	8,558	8,299	★	7,883	7,843	7,655	86.2%
その他の人員	3,133	3,421	3,612	3,542	3,329	2,974	2,843	2,637	2,447	2,393	2,415	★	2,495	2,371	2,435	74.5%
												★				67.4%

★注）平成元年から14年は、データの揃っている26製油所の集計だが、消防警備や工事関係業務の子会社化などにより、統一性が損なわれ統計資料としての整合性が不適切となったため、平成15年のデータからは継続性のある下記のように変更した。

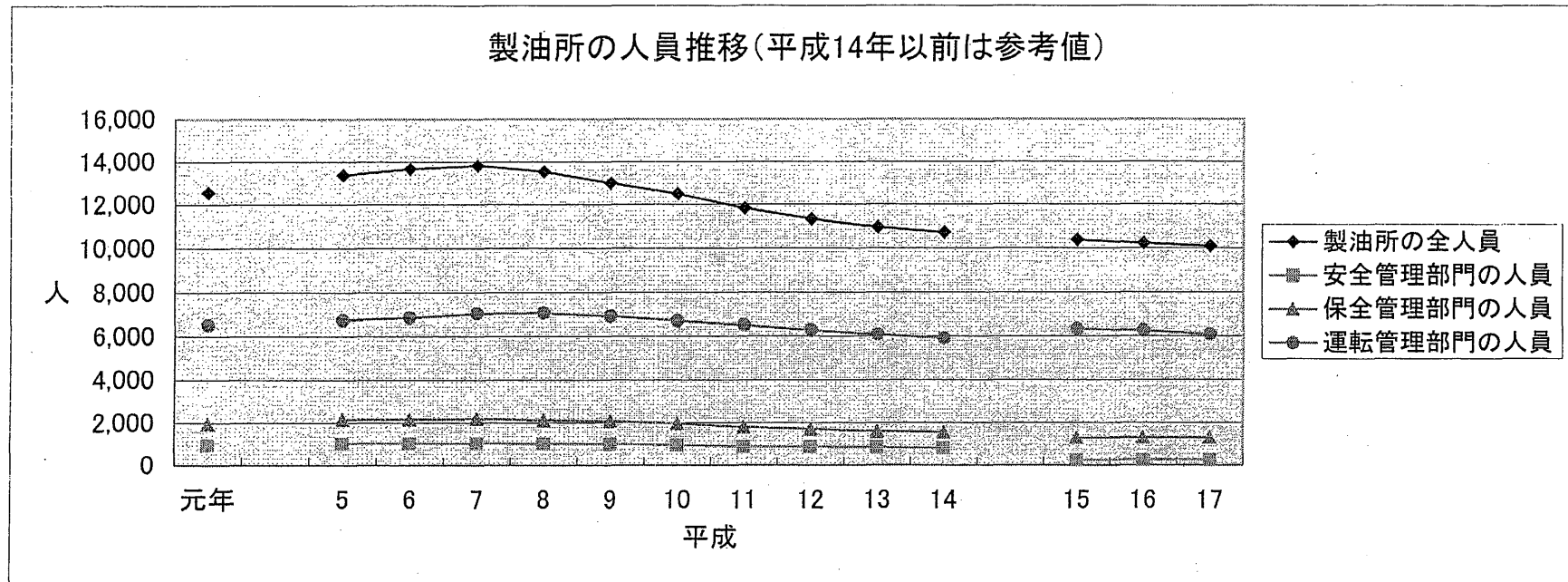
*製油所の全人員：平成18年現在稼働している石油連盟加盟会社の全29製油所における社員数（労働基準監督署へ提出の労働災害動向調査ベース）

*安全管理部門の人員：消防警備担当業務を除くスタッフの人員（消防警備担当はその他の人員へ）

*保安全管理部門の人員：エンジニアリング子会社を含まない人員

*運転管理部門の人員：オペレーターおよびスタッフの人員

製油所の人員推移（平成14年以前は参考値）



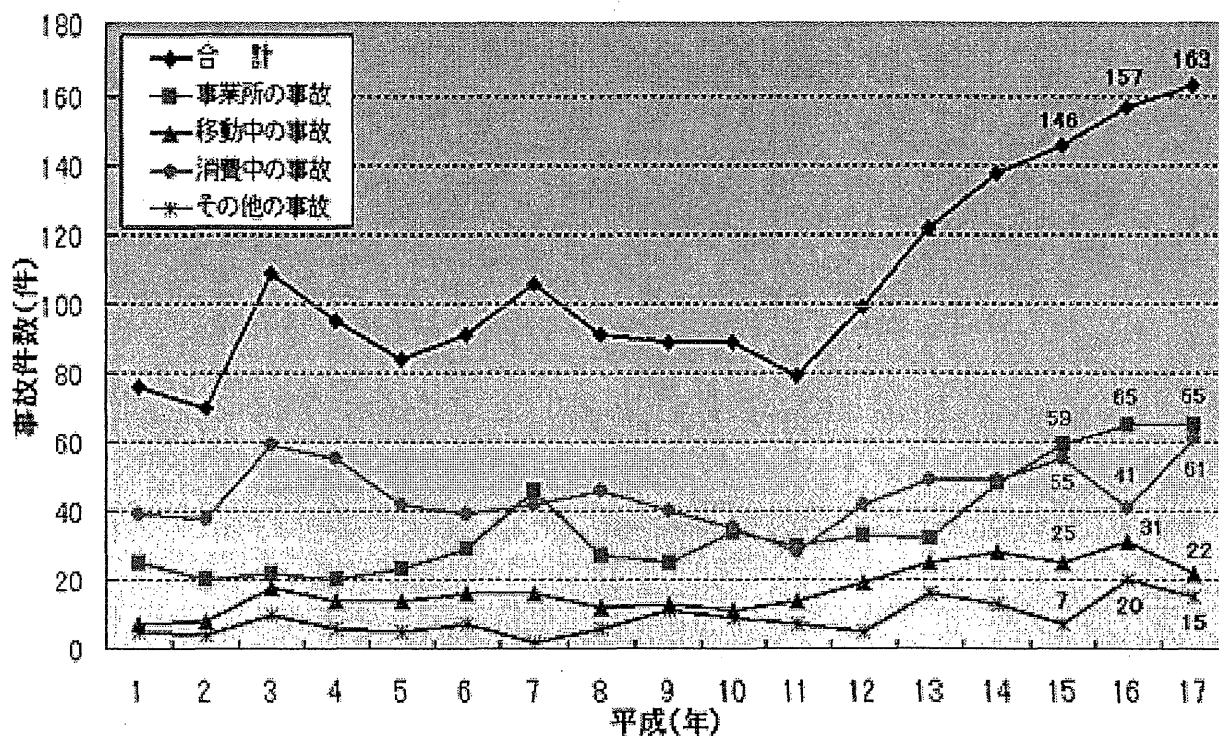
（石油連盟作成）

ボイラー及び第一種圧力容器の事故災害

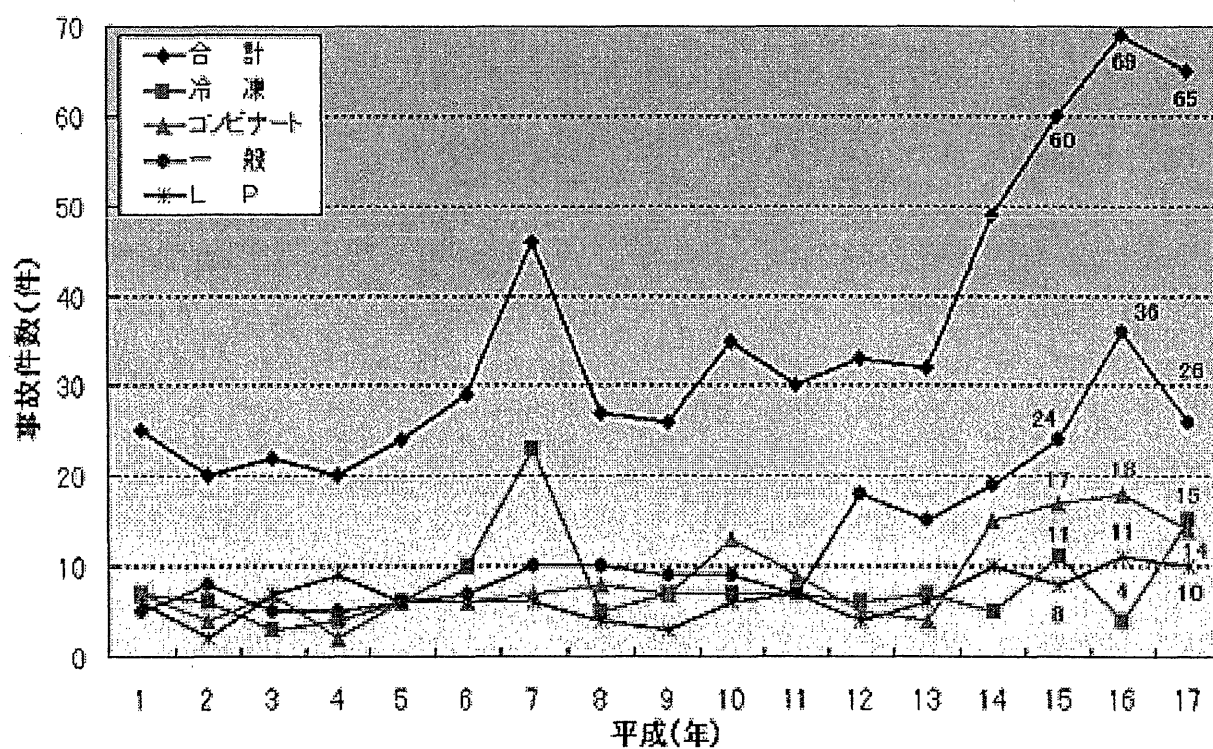
発生年	設 備	業 種	事故の内容	死傷者数	原 因
17	第一種圧力容器	その他の化学製品製造業	爆発	3	作業手順誤り
	ボイラー	旅館その他の宿泊所の事業	本体溶融	0	作業手順誤り 定期自主検査未実施 日常点検未実施
16	第一種圧力容器	電気機械器具製造業	破裂	0	定期自主検査未実施
	第一種圧力容器	有機化学工業製品製造業	破裂	0	製造時検査等未受検 定期自主検査未実施
	ボイラー	建設業	爆発	3	連絡体制不備
	ボイラー	有機化学工業製品製造業	本体溶融	0	定期自主検査未実施
	ボイラー	ガスの製造供給の事業	爆発	0	作業手順誤り
15	第一種圧力容器	ゴム製品製造業	破裂	1	作業手順誤り
	ボイラー	鉄鋼業	爆発	0	作業手順誤り
	ボイラー	有機化学工業製品製造業	爆発	0	作業手順誤り 日常点検未実施
	ボイラー	繊維工業	爆発	0	作業手順誤り 日常点検未実施
	ボイラー	パルプ・紙製造業	爆発	0	日常点検未実施
	ボイラー	食料品製造業	爆発	0	作業手順誤り
14	第一種圧力容器	ゴム製品製造業	破裂	3	作業手順誤り
	ボイラー	医薬品製造業	爆発	3	作業手順誤り 日常点検未実施
	ボイラー	パルプ・紙製造業	爆発	0	作業手順誤り

(労働基準監督署の調査結果から作成)

高圧ガス保安法関係事故件数の推移【容器の盗難を除く】



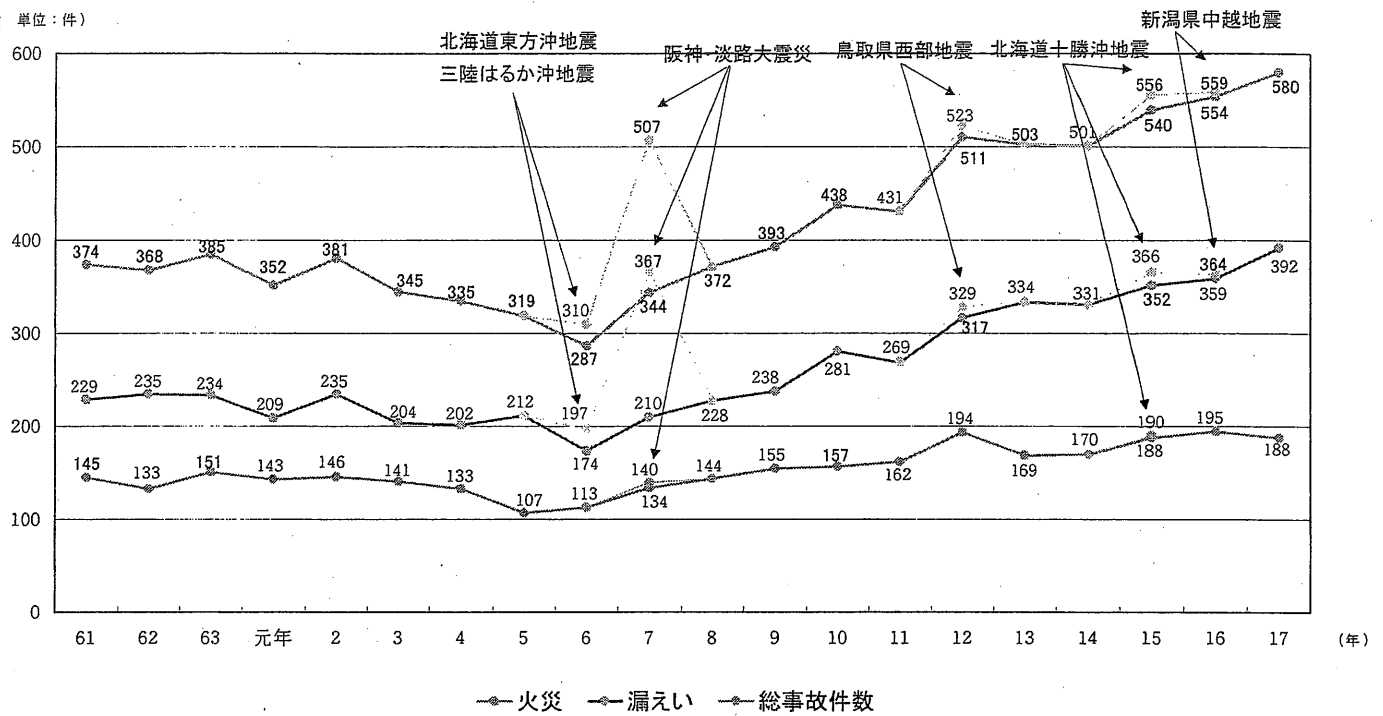
高圧ガス製造事業所事故件数の推移



(資料出所) 高圧ガス保安協会ホームページ

危険物施設における火災・漏えい事件発生件数の推移

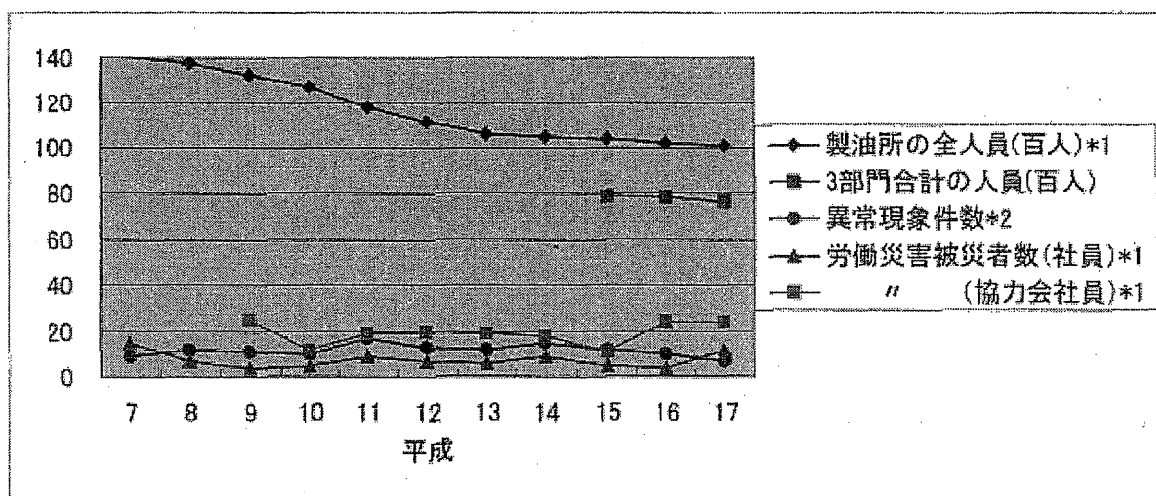
(件数 単位：件)



(資料出所) 消防庁 消防白書

製油所の人員推移と事故件数

	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
製油所の全人員(百人)*1	140.3	137.7	132.4	127.1	118.0	111.2	105.8	105.0	103.8	102.1	100.9
安全管理部門の人員(百人)									2.6	2.7	2.6
設備管理部門の人員(百人)									13.0	13.1	13.1
運転管理部門の人員(百人)									63.3	62.7	60.8
3部門合計の人員(百人)									78.9	78.5	76.5
異常現象件数*2		9	12	11	10	17	13	12	15	12	10
労働災害被災者数(社員)*1	15	7	4	5	9	7	6	9	5	4	12
" (協力会社員)*1			25	12	19	20	19	18	11	24	24



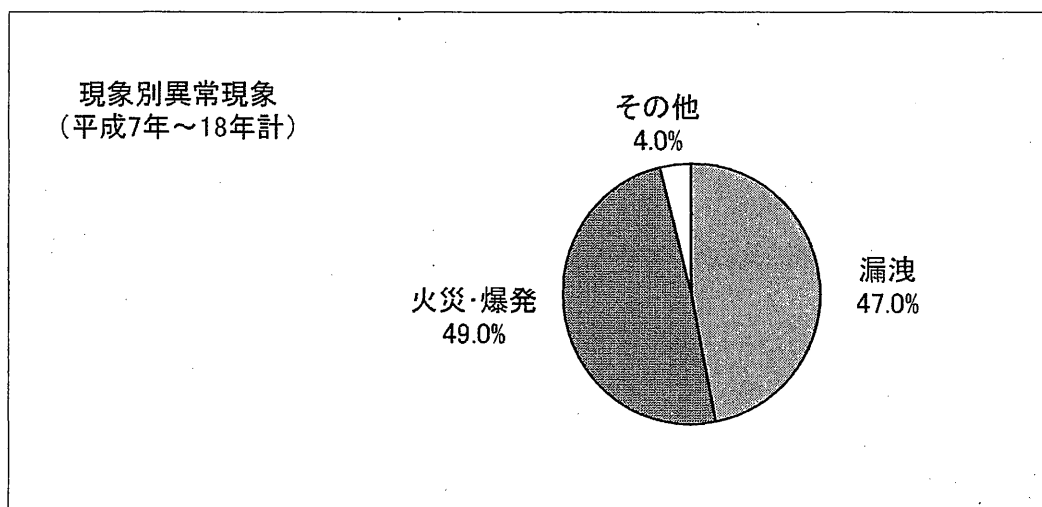
出所: *1石油連盟労働災害調査

*2PEC調査(平成12年まで)、石油連盟事故事例水平展開件数(平成13年から)

(石油連盟作成)

現象別異常現象

	H7年	8年	9年	10年	11年	12年	13年	14年	15年	16年	17年	18年	計
異常現象件数	9	12	11	10	17	13	12	15	12	10	7	23	151
漏洩	4	4	4	6	8	4	8	10	7	3	3	10	71
火災・爆発	5	8	6	4	7	8	4	5	5	6	4	12	74
その他	0	0	1	0	2	1	0	0	0	1	0	1	6
漏洩比率	44.4%	33.3%	36.4%	60.0%	47.1%	30.8%	66.7%	66.7%	58.3%	30.0%	42.9%	43.5%	47.0%



(石油連盟作成)

平成 18 年発生の石油精製業の爆発、火災事故について

事例 1

- ・発生年月 : 平成 18 年 1 月 ・発生地 : 愛媛県
- ・業種 : 石油精製業 ・事故の型 : 火災
- ・事故発生状況及びその原因 :

原油タンク内部の定期検査に備えて、タンク内部の重油を抜き取り、タンク底部のスラッジの除去作業を行っていたところ、タンク内で火災が発生し、5 名が死亡し、2 名が負傷した。

事例 2

- ・発生年月 : 平成 18 年 2 月 ・発生地 : 北海道
- ・業種 : 石油精製業 ・事故の型 : 火災
- ・事故発生状況及びその原因 :

水素化分解装置の蒸留塔塔底油ポンプが硫化物応力割れと推定される損傷により破断し、塔底油がもれて保温剤にしみこみ、酸化してその熱が蓄積され出火した。

- ・業界コメント : ポンプ製作時の熱処理不良による異常硬度が原因であり、事故事例としても極めて稀で予測困難な事例だが、品質管理及び受け入れ検査の重要性が再認識された事例。

事例 3

- ・発生年月 : 平成 18 年 3 月 ・発生地 : 三重県
- ・業種 : 石油精製業 ・事故の型 : 火災
- ・事故発生状況及びその原因 :

作業者が重油分解装置内の砂ろ過槽の底部にある水抜き配管のバルブを手動で開け水抜きを開始したが、近傍の別作業を行うため現場を離れた。当該作業者は水抜き作業を行っていることを失念したまま交替勤務を終了したことから、2 時間半余り後に水が抜けきったため上層の LPG が配管から噴出し、火災が発生した。

- ・業界コメント : 機器のドレン切り作業に時間が掛かるので、ドレン切りバルブを少開したまま他の作業を行ったため、バルブが開いていることを失念し、LPG が吹き抜け静電気により着火した。同時作業を行わない旨の注意喚起、手順書の見直し、教育の徹底で防止できる事例。

事例 4

- ・発生年月 : 平成 18 年 4 月 ・発生地 : 大阪府
- ・業種 : 石油精製業 ・事故の型 : 火災
- ・事故発生状況及びその原因 :

ナフサと水素を混合し高温にしてガソリンを精製する接触改質装置において急激な分

解反応を起こす温度に近い高い温度で運転していたところ、上限の温度を超えてしまったため安全弁が圧力により作動し、安全弁からの大気放出配管に水素とナフサの混合物が流れた。大気への放出物は配管を通して燃焼させる設計であったが、配管がサビなどにより詰まっており、内容物が途中で管を破って漏れ出し、出火した。

安全弁が作動する運転条件になったこと及び安全弁からの大気放出配管について、腐食管理はされていたが閉塞確認が行われていなかったことなどから本事故が発生した。

- ・業界コメント：安全弁放出ラインの閉塞を把握しておらず、安全弁作動時に内圧が上昇し、薄肉部が破損したもので、日常の点検強化で防止できる事例。

事例 5

- ・発生年月：平成 18 年 4 月
- ・発生地：千葉県
- ・業種：石油精製業
- ・事故の型：爆発
- ・事故発生状況及びその原因：

水素製造装置内の凝縮水分離槽の胴の一部が減肉して開口し、開口部より漏洩した大量の水素が滞留し、引火して爆発・火災が発生した。なお、同機器は 11 年前にも同様の開口事故が発生している。

10 年前の当該機器更新時に内部構造をバッフルタイプからインナーノズルへの変更を行った結果、流体の流れが局所的に胴板に衝突する形になり、さらに運転条件を変更したことからエロージョン・コロージョンによる胴板の減肉が早まったものであるが、構造及び運転条件変更時の影響評価についての技術的検討が不十分、かつ効果の確認も不十分であった。

- ・業界コメント：気液分離槽の内部構造は異なるが、既知の損傷形態であり、かつ当該機器で過去に同一の事例を経験しており、予測可能な事例。

事例 6

- ・発生年月：平成 18 年 5 月
- ・発生地：神奈川県
- ・業種：石油精製業
- ・事故の型：爆発
- ・事故発生状況及びその原因：

減圧蒸留装置下流の残渣油貯蔵タンクの定期修理中に、バルブの閉め忘れから、液面上部が通常温度管理より高くなり可燃性ガスが発生し、酸化・蓄熱したタンク内壁付着物が着火源となり爆発及び火災が発生し、タンク上部ルーフ部分を中心に破損した。

バルブの操作ミス及びタンク内の温度計が不適切な位置に設置されていて実際の滞油の温度を正確に把握できていなかった。

- ・業界コメント：高温油の混入による火災そのものは非常に珍しいが、根本原因が誤操作であり、異常の早期発見により防止できる事例。

事例 7

- ・発生年月：平成 18 年 8 月
- ・発生地：愛媛県
- ・業種：石油精製業
- ・事故の型：火災
- ・事故発生状況及びその原因：

当日朝の集中豪雨の影響で、接触改質装置の縦型熱交換器の上部チャンネルカバーフランジに設置された雨カバーから漏水し、温度変化によるフランジの変形、ボルトの緩

み等のためガスが漏洩して自然発火した。

事例 8

- ・発生年月 : 平成 18 年 9 月 ・発生地 : 大阪府
- ・業種 : 石油精製業 ・事故の型 : 爆発
- ・事故発生状況及びその原因 :

軽油を精製する軽油水添脱硫装置の運転停止作業中に、加熱炉内において、点火中のメインバーナーとパイロットバーナーが失火したが、燃料を遮断しなかった（マニュアルにもなかった）ため、加熱炉内に LNG と空気の混合気が未燃焼のまま流入し続けて滞留し、引火して爆発した。

- ・業界コメント：バーナー消火作業における不適切な調整と燃焼異常時の緊急操作の不徹底によるもので、教育・訓練の徹底で防止できる事例。

事例 9

- ・発生年月 : 平成 18 年 9 月 ・発生地 : 愛知県
- ・業種 : 石油精製業 ・事故の型 : 火災
- ・事故発生状況及びその原因 :

灯軽油脱硫装置運転中に装置内のリサイクル水素ガス供給圧縮機の現場計器盤から火災が発生した。

リサイクルガス圧縮機の吐出圧力計取出部の小径配管からガスが漏洩し火災となった。

小径配管は、建設以来 31 年間使用していた間に、ガス中に含まれる硫化水素及び水分の存在下で湿性硫化物腐食により減肉し開口したという防食管理上の抜けがあった。

- ・業界コメント：圧力計取り出し配管の監視盤内小口径導管接続部が湿性硫化物腐食を受け、微細な開口が発生したものであり、予測は比較的難しいが、プロセスの主流ではなく、通常流れのない静的な環境下にある附属配管に対する設備管理強化の必要性が認識された事例。

事例 10

- ・発生年月 : 平成 18 年 10 月 ・発生地 : 三重県
- ・業種 : 石油精製業 ・事故の型 : 爆発
- ・事故発生状況及びその原因 :

運転を停止した脱硫装置の滞油を抜き出す作業における臭気対策として、排風機とダクトで地下ピット内の軽質油を含む空気を燃焼用空気予熱器に送り出していたところ、軽質油が送り込まれた当該予熱器付近で爆発し、周辺の機器が損傷した。

滞油中の軽質油の一部がピット内で蒸発し排風機で送り込まれ、ダクト内にあった鉄さびが羽根車に衝撃し花火により着火爆発したと考えられる。

- ・業界コメント：運転停止時の滞油処理作業中の事故であるが、爆発混合気が空気予熱器内部で形成されることについては、予測困難な事例。

事例 1 1

- ・ 発生年月 : 平成 18 年 10 月 ・ 発生地 : 千葉県
- ・ 業種 : 石油精製業 ・ 事故の型 : 火災
- ・ 事故発生状況及びその原因 :

運転停止作業中であった排ガス中の硫黄化合物を除去する処理装置のバイパス配管において、火災が発生した。

三方弁のシート漏れによる空気流入で硫化鉄が酸化発熱した。

- ・ 業界コメント : 装置停止作業中、三方弁のシート漏れによる空気流入で硫化鉄が酸化発熱したもので、弁の点検強化で防止できるが、比較的予測困難な事例。

事例 1 2

- ・ 発生年月 : 平成 18 年 10 月 ・ 発生地 : 千葉県
- ・ 業種 : 石油精製業 ・ 事故の型 : 火災
- ・ 事故発生状況及びその原因 :

オフサイト油水分離設備のピット内で、含油排水管の補修工事を実施していたが、別のオイルピットで受け入れた廃油から発生したガソリン蒸気が、油回収用の配管を通じて工事中のピットへ逆流し、電動グラインダーのスイッチ投入による電気火花で着火し、工事中の作業員 1 名が火傷を負った。

(労働基準監督署の調査結果に石油連盟のコメントを加えて作成)

設備の腐食・摩耗、亀裂等によって発生した爆発、火災事故（平成14～18年）

事例 1

- ・発生年月 : 平成 16 年 4 月 ・発生地 : 茨城県
- ・業種 : 石油精製業 ・事故の型 : 火災
- ・事故発生状況及びその原因 :

原油のうち重油原料の硫黄分を水素添加反応により除去して精製する重油脱硫装置の加熱炉の内部の加熱管に開口部が生じ、高温、高圧の流体が炉壁を破壊し、加熱炉外に流出し、5 時間にわたる火災が発生した。

加熱管は、管内壁に最大 6mm の層状コーク（炭化物）が経年的に付着蓄積し、局所的に加熱管の温度が上がった結果、クリープ損傷が進行し開口に至ったもので、加熱管のコークの生成の有無について、2 年以内ごとに放射線透過検査を定点で実施していたが、当該箇所を検査部位としていなかったため、コークの蓄積を把握できなかった。

- ・業界コメント：技術的には予見可能であったが、過去のデコーキングでは長期間コーキングしていなかった実績があったため、十分な予防措置が取られなかった事例。

事例 2

- ・発生年月 : 平成 15 年 9 月 ・発生地 : 神奈川県
- ・業種 : 石油精製業 ・事故の型 : 火災
- ・事故発生状況及びその原因 :

石油精製事業所において、流動接触分解装置の反応塔上部の配管内からガソリンを主成分とする高温ガスが配管外面へ漏れ、さらに配管を覆っていた補強板のテストホールから漏洩して自然発火し火災となった。

配管からの漏洩の原因は反応塔出口配管に取り付けられている内部点検用マンホール内面溶接部が長期間内部流体にさらされ摩耗し、摩耗が溶接不良（ブローホール）箇所にまで進んだため、マンホールの内面を適切に検査していなかった。

- ・業界コメント：触媒によるエロージョンの発生と進行は定性的には把握していたものの、予測困難な内在欠陥が存在していたため予見を難しくし、補修が必要との判断には至っていなかったが、エロージョンの進行は技術的に予見可能な事例。

事例 3

- ・発生年月 : 平成 15 年 4 月 ・発生地 : 北海道
- ・業種 : 石油精製業 ・事故の型 : 火災
- ・事故発生状況及びその原因 :

軽油脱硫装置の加熱炉内部において、火炎を当てる加熱管に亀裂が生じ、内容物である軽油と水素の混合物が漏れ、バーナーの火炎が引火し火災が発生した。さらに隣接した熱交換器に同混合物が流入し、熱膨張によりフランジから原料が漏れて火災となった。

亀裂が生じた原因は、加熱炉管が肉厚減少するとともに、内壁にコークス（炭素質固

体) が分厚く付着し温度上昇したことにより、高温硫化水素腐食とクリープを併発し、開口に至ったことである。加熱炉管について定められた周期で管内面の付着状況を確認していたが、当該箇所は平成9年以降検査していなかった。

- ・業界コメント：放射線による抜き取り検査を実施していたものの、局所的なコーキングのため実態を把握できていなかったが、技術的には予見可能で、定性的なデコーキングの重要性が見直された事例。

事例4

- ・発生年月 : 平成15年2月 ・発生地 : 千葉県
- ・業種 : 石油精製業 ・事故の型 : 火災
- ・事故発生状況及びその原因：

石油精製事業所において、接触脱ろう装置内の4基の熱交換器から内容物である軽油が漏洩して着火し火災となった。

事故の原因は、熱交換器のフランジ接続部のステンレス製ガスケットに局所的な塩化物応力腐食割れが発生し、運転中に貫通割れへと進展し、そこから内容物が漏洩したことであり、ガスケットについて検査を行っていなかった。また、着火の可能性が高い内容物の漏れを検知していれば防止できたと考えられる。

- ・業界コメント：類似部位のガスケットには問題なく、またガスケットが割れることも非常に稀で通常は予測困難な事例。

事例5

- ・発生年月 : 平成14年10月 ・発生地 : 千葉県
- ・業種 : 石油精製業 ・事故の型 : 火災
- ・事故発生状況及びその原因：

石油精製事業所において、中圧水素化分解装置の通油量及び温度を段階的に下げるという運転条件の変更を行っていたところ、反応塔出口配管のフランジ部から水素ガスが漏洩して6時間半にわたる火災が発生した。

接続部の上下のフランジについて、配管系全体がゆがみフランジ面が平行でないにもかかわらず引っ張ってボルト穴を合わせて締めたため、各ボルトの締め付け力不足と面圧不均一が生じていた。通常の運転条件においては漏洩を防げたが、温度降下による変化には耐えられず水素ガスが漏洩した。

- ・業界コメント：スペーサー挿入フランジの温度変化に締め付け力が追従しなかったものであり、比較的予測困難な事例であるが、トルク管理、ホットボルディング等の施工管理の強化で防止できる事例。

事例6

- ・発生年月 : 平成14年6月 ・発生地 : 大分県
- ・業種 : 石油精製業 ・事故の型 : 爆発
- ・事故発生状況及びその原因：

設備起動時に、高温高圧の水素を流しながら、その圧力を調整していたところ、水素を流していた配管が腐食していたため破れ、引火、爆発し、配管付近の労働者1名が火傷を負った。

当該箇所は点検歩道のアングル材が水素配管の保温材に当たるため、保温材の一部を切り欠く形としており、この切り欠き部の隙間から雨水が侵入し、保温剤の内部に水分が貯まり、配管外面から腐食したもので、公称 5.5mm の肉厚が 0.2mm にまで減肉していた。局部的に雨水より著しく腐食しやすい環境にあったにもかかわらず、当該部分を検査していなかった。

- ・業界コメント：保温切り欠き部からの雨水侵入による外部腐食という教科書的なものであり、日常点検及び検査計画の充実で予測可能な事例。

事例 7

- ・発生年月：平成 14 年 4 月
- ・発生地：北海道
- ・業種：石油精製業
- ・事故の型：火災
- ・事故発生状況及びその原因：

運転中の重油直接脱硫装置高圧セクションにおいて、循環ガス硫化水素吸収塔パイプ管が内部の流体による腐食により局部的に減肉、開口し、噴出した水素ガス等に何らかの火が引火し約 10 時間にわたる火災が発生した。

開口部分は、配管が長手 130mm、幅 90mm にわたって開口しており、肉厚は公称 28mm が 4~9mm まで減少し平均 3mm / 年の減肉が起こっていた。

通常の腐食環境から想定される腐食速度は 0.03 ~ 0.24mm / 年であることから、最大 12 年の検査周期を設定していたが、当該箇所においては、局部的な水硫化アンモニウムの濃縮が起こり、これに上昇旋回流と内表面温度上昇の影響、乾湿繰り返しの影響が複合的に重なって水硫化アンモニウムによる腐食が発生し、想定を超える減肉（平均 3mm / 年）が進行したが、当該部分を検査していなかった。

- ・業界コメント：当該部位での腐食発生は世界的にも事例、知見なく（ライセンサー、コントラクター）、予測困難な事例。

事例 8

- ・発生年月：平成 17 年 4 月
- ・発生地：千葉県
- ・業種：石油精製業
- ・事故の型：火災
- ・事故発生状況及びその原因：

減圧残油熱分解炉への供給配管から原料のアスファルトが漏洩し火災が発生した。

漏洩した配管は、19 年前の定期修理工事において、本来高温配管用炭素鋼管を使用すべきところを圧力配管用炭素鋼管で設置されており、高温硫化物による腐食が著しく進行し開口した。

- ・業界コメント：配管取り替え時の材質間違えによるものであり、結果として予測困難ではあったが、資材の識別表示など現場での施工管理強化で防止できる事例。

事例 9

- ・発生年月：平成 17 年 6 月
- ・発生地：宮城
- ・業種：石油精製業
- ・事故の型：火災
- ・事故発生状況及びその原因：

減圧蒸留装置の配管のうち、温度の異なる重質油が流れていた 2 本の配管の接合部付近において高温の硫化物による腐食が進行し接合部の配管が開口するに至り、漏れた重

質油が自然発火し延焼した。

- ・業界コメント：配管上流のドラム内に設置されたでミスターへの予測を上回る硫化鉄の堆積による酸化発熱と、それに伴い配管内に想定外の高温のガスが流れ込んだことによるもので、予測困難な事例。

事例 1 0

- ・発生年月：平成 18 年 2 月
- ・発生地：北海道
- ・業種：石油精製業
- ・事故の型：火災
- ・事故発生状況及びその原因：

水素化分解装置の蒸留塔塔底油ポンプが硫化物応力割れと推定される損傷により破断し、塔底油がもれて保温剤にしみこみ、酸化してその熱が蓄積され出火した。

- ・業界コメント：ポンプ製作時の熱処理不良による異常硬度が原因であり、事故事例としても極めて稀で予測困難な事例だが、品質管理及び受け入れ検査の重要性が再認識された事例。

事例 1 1

- ・発生年月：平成 18 年 4 月
- ・発生地：千葉県
- ・業種：石油精製業
- ・事故の型：爆発
- ・事故発生状況及びその原因：

水素製造装置内の凝縮水分離槽の胴の一部が減肉して開口し、開口部より漏洩した大量の水素が滞留し、引火して爆発・火災が発生した。なお、同機器は 11 年前にも同様の開口事故が発生している。

10 年前の当該機器更新時に内部構造をバッフルタイプからインナーノズルへの変更を行った結果、流体の流れが局所的に胴板に衝突する形になり、さらに運転条件を変更したことからエロージョン・コロージョンによる胴板の減肉が早まったものであるが、構造及び運転条件変更時の影響評価についての技術的検討が不十分、かつ効果の確認も不十分であった。

- ・業界コメント：気液分離槽の内部構造は異なるが、既知の損傷形態であり、かつ当該機器で過去に同一の事例を経験しており、予測可能な事例。

事例 1 2

- ・発生年月：平成 18 年 9 月
- ・発生地：愛知県
- ・業種：石油精製業
- ・事故の型：火災
- ・事故発生状況及びその原因：

灯軽油脱硫装置運転中に装置内のリサイクル水素ガス供給圧縮機から火災が発生した。

リサイクルガス圧縮機の吐出圧力計取出部の小径配管からガスが漏洩し火災となった。

小径配管は、建設以来 31 年間使用していた間に、ガス中に含まれる硫化水素及び水分の存在下で湿性硫化物腐食により減肉し開口したという防食管理上の抜けがあった。

- ・業界コメント：圧力計取り出し配管の監視盤内小口径導管接続部が湿性硫化物腐食を受け、微細な開口が発生したものであり、予測は比較的難しいが、プロセスの主流ではな

く、通常流れのない静的な環境下にある附属配管に対する設備管理強化の必要性が認識された事例。

(労働基準監督署の調査結果に石油連盟のコメントを加えて作成)

連続運転の認定事業場のボイラー等に対する性能検査での指摘事項等

連続運転の認定を受けている事業場（石油精製、石油化学等）におけるボイラー及び第一種圧力容器に対する性能検査（開放検査）の結果、第三者検査機関から指摘又は指導等が行われている。

指摘：補修しないと合格にならないとして是正を求める事項

指導：今回是正を求めないが継続監視を求めるもの又は検査基準以外も含めて改善した方がよい事項を推奨するもの

項目としては、本体・鏡板・管寄せ等の腐食割れ、管板の腐食割れ、加熱管の腐食・割れ・減肉、ノズル部（管、フランジ、蓋板）の腐食・割れ・漏れ、安全弁・減圧弁の腐食・損耗、圧力計の表示などが多い。

指摘事項、指導事項の例は次のとおりである。

- ・ スーパーヒーターの空気抜き弁に洩れが認められるので補修を行うこと。
- ・ 給水のpH値が管理値から外れてるので、管理値内に入る様にする。
- ・ チャンネルカバー内面の一部及び胴底部に腐食が認められるので、防食対策をして経過観察すること。
- ・ 鏡板との周継手全周が帯状に窪み、最小板厚さに対して厳しい状況になっているので対策を取る。
- ・ チューブシートに局部的に腐食が発生しているので、補修すること。
- ・ 余寿命評価は、内面検査及び板厚測定等からして整合性のある評価を行うこと。
- ・ 性能検査事前点検表の記載項目に不備・不良箇所があるのに手当てしていないこと。
- ・ 肉厚が管理値を外れているが、その是正措置が不適切であること。
- ・ 肉厚の測定データが前回データとの差が大きいにもかかわらず必要な検討をしていないこと。
- ・ 肉厚の測定点は、当初の定点だけでなくその後判明した腐食箇所での測定点を加えること。
- ・ 自動制御装置の機能試験が認定時の説明のとおり実施されていないこと。
- ・ 入り口ダクトの一部に腐食貫通箇所があり、補修を要する。
- ・ 保温外装の一部が腐食、穴あきしているので、修理をお勧めする。
- ・ 安全弁管台に詰りあり。
- ・ 安全弁取付ボルトに一部締結不良があり、手当を要する。
- ・ 協力会社に任せきりで、チェックがなされていないこと。

（登録性能検査機関に対するヒアリング結果から作成）

コンプライアンス及び内部統制について

1. 日本経団連の動向

- ・ 2006 年 9 月、日本経団連会長御手洗富士夫氏は、「企業倫理徹底のお願い」で、企業行動の総点検をお願いするとして、次の 3 項目、7 点について、取組み強化を要請している（日本経団連ホームページ「企業倫理徹底のお願い」）。

コンプライアンス体制の整備と見直し

1. 各社独自の行動指針の整備・充実
2. 企業倫理担当役員の任命や担当部署の設置等、全社的な取り組み体制の整備
3. 企業倫理ヘルプライン（相談窓口）の整備

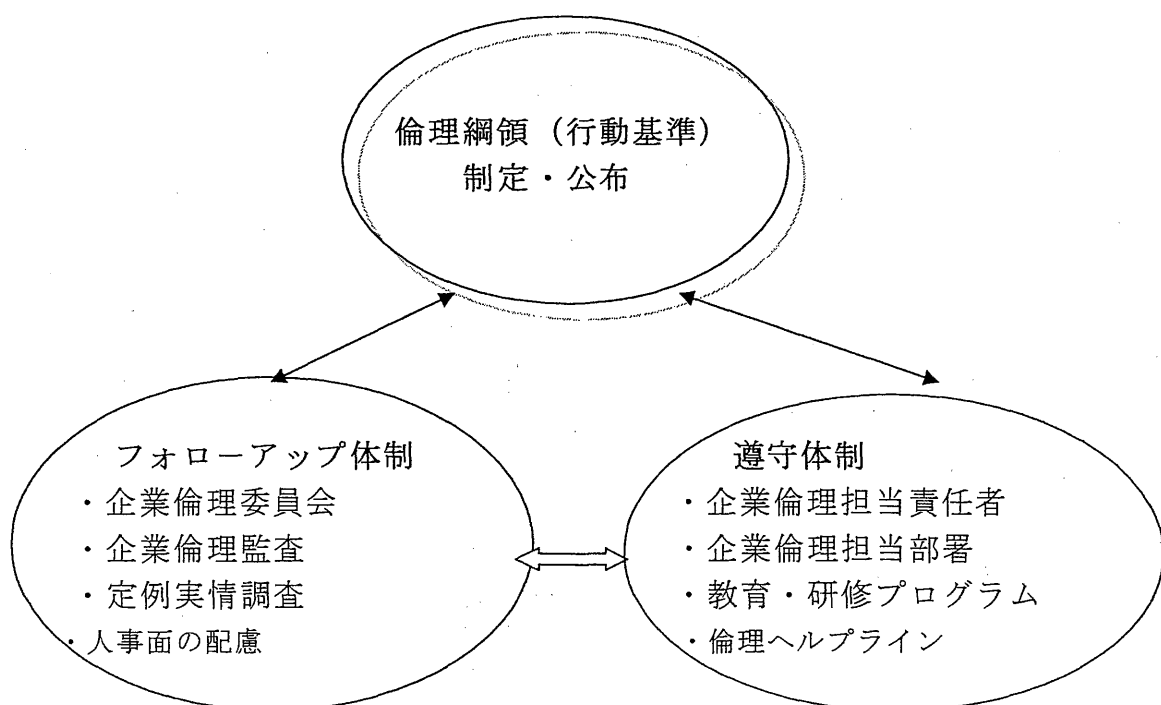
コンプライアンスの浸透と徹底

4. 経営トップの基本姿勢の社内外への表明と具体的な取り組みの情報開示
5. 役員を含む階層別・職種別の教育・研修の実施、充実
6. 企業倫理の浸透・徹底状況のチェックと評価 不祥事が起きた場合の対応
7. 適時的確な情報開示、原因の究明、再発防止策の実施、ならびにトップ自らを含めた関係者の厳正な処分

2. わが国企業のコンプライアンス体制

- ・ わが国企業は、次のような「コンプライアンス経営実践システム」の全体像を描き、社内の実情に合わせて実践している。

図表 「コンプライアンス経営実践システム」の全体像



(田中宏司氏作成)