

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。

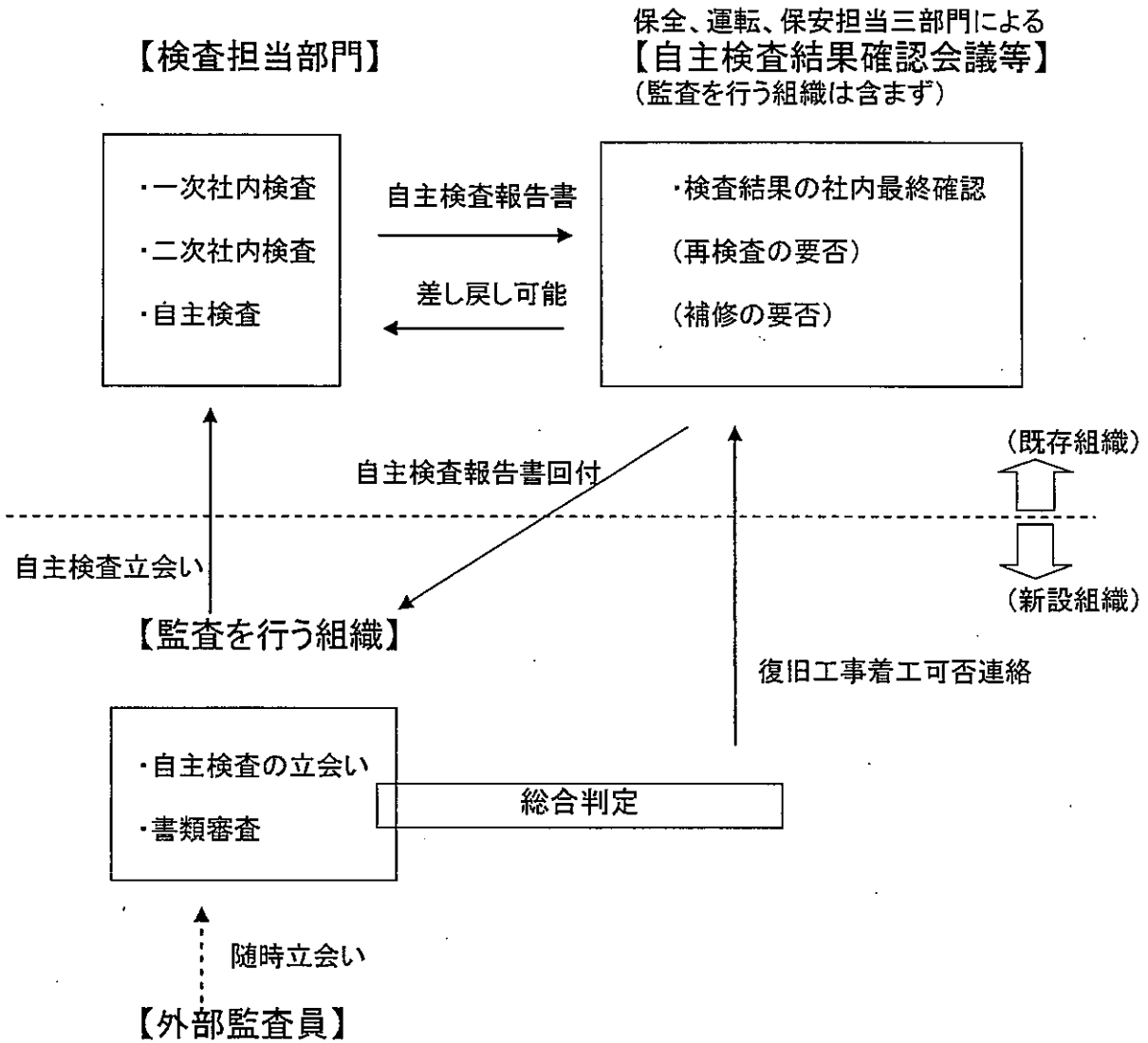
なお、監査を行う組織は、現場立会いのない時間に自由に書類審査を行うことができ、現場立会いと同様に、必要の都度担当者呼び出すことができる。

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も、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

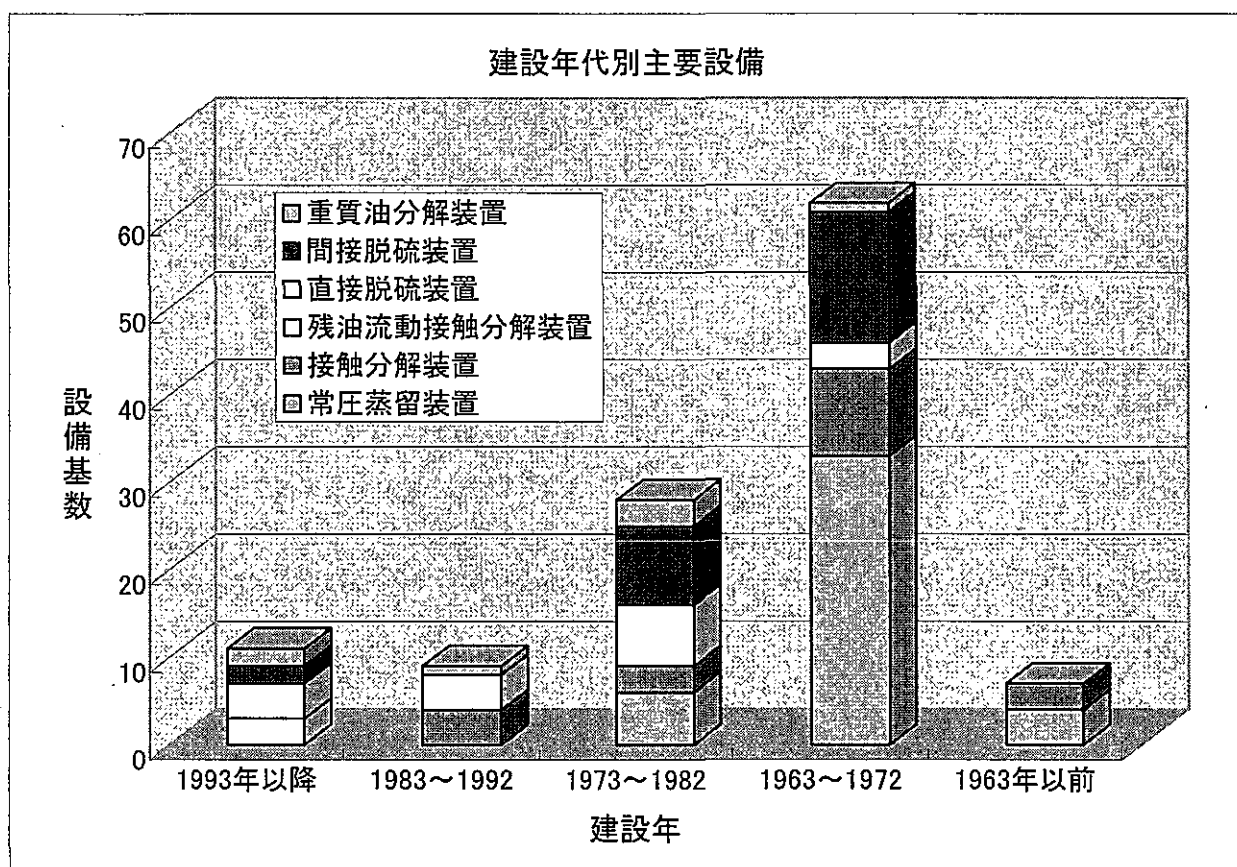
性能検査が完了し、講評として合格が内示される検査終了時刻の夕方まで工事ができず、工事再開は定時以降となる。また、内部足場の解体等の復旧工事は、検査合格の内示後に初めて可能となるため、待ち時間が生じている。待ち時間がなくなればその分だけ工程短縮に繋がる。

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石油精製業の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。

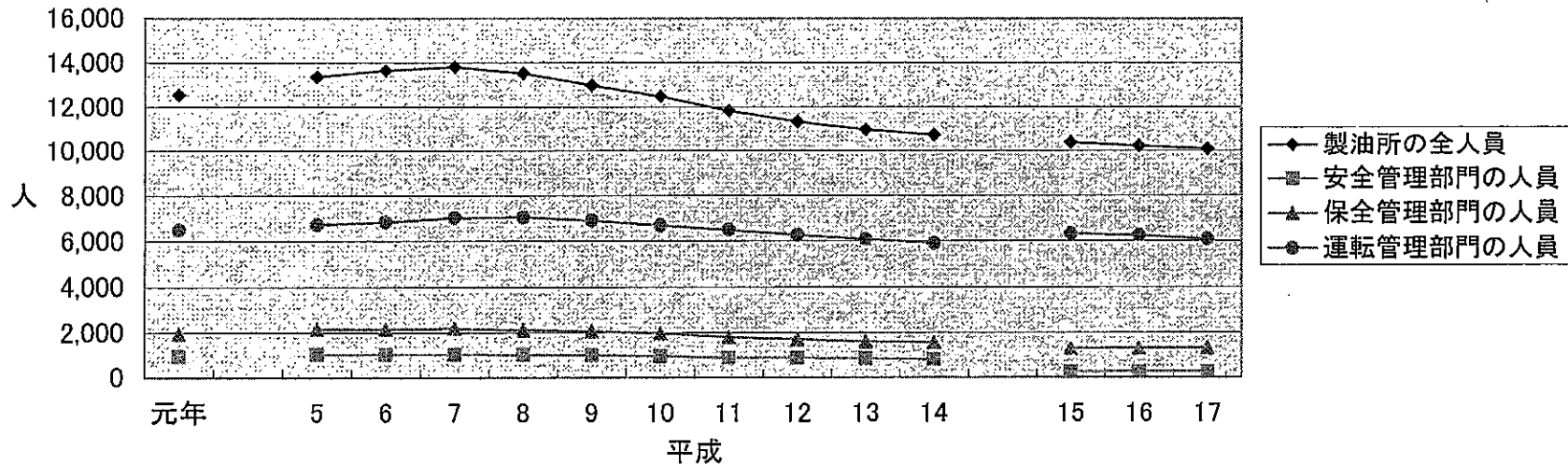
製油所の人員推移（平成14年以前は参考値）

	元年	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	ピーク対比(参考)
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	73.1%
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	25.0%
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	59.6%
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	86.2%
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	74.5%
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	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)