



平成 22 年 11 月
JIMGA-T-SN-06/10

JIMGA安全ニュース No. 5

高圧ガス関係災害事故の推移と傾向

1. はじめに

近年、高圧ガス保安法に関する災害事故件数が増加し問題となっています。安全統計 WG では、喪失・盗難を除く災害事故について、製造事業所の LP・冷凍関係および物質名で液化石油ガス・炭化水素・アンモニアを除き、「産業ガス業界に係る災害事故」として分類・再集計しました。さらに、災害事故の中で大きな比率を占める「漏えい」事象について、CE、ローリー、容器に分け、事象別、部位別に詳細な分析を行いました。

2. 高圧ガス災害事故件数の推移

(1) 図 1、2 は産業ガスに係る災害事故の推移を高圧ガス保安協会（KHK）の全体集計と比較して示しています。

図 1ー災害事故件数の推移

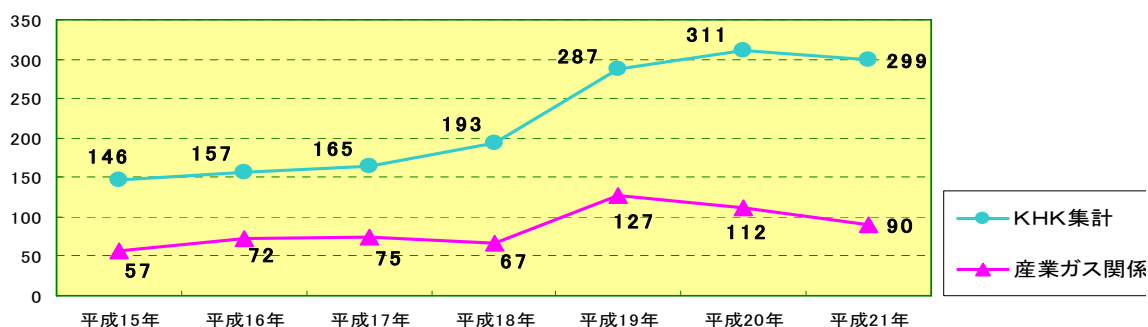
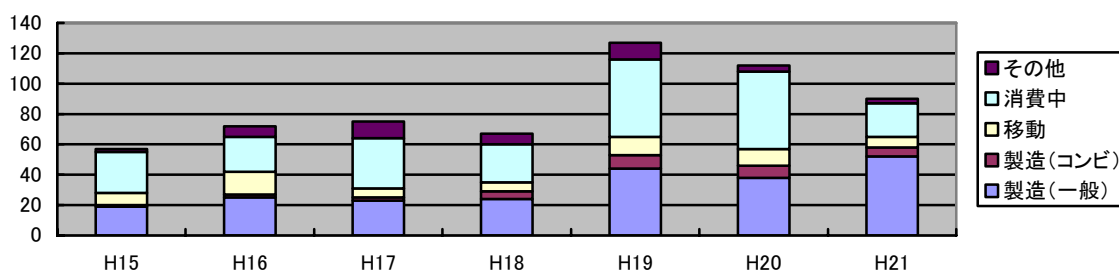


図 2ー産業ガス関係事故区分別災害事故件数の推移



(2) 平成 15 年から平成 21 年の産業ガス業界に係る災害事故件数 600 件を「事故区分」「物質名」「現象別」「設備区分」「取扱状態」「事故原因」に分類しています (表 1)。

表 1—産業ガス関係災害事故の推移

		H15	H16	H17	H18	H19	H20	H21	計
事故区分	①製造（一般）	19	25	23	24	44	38	52	225
	②製造（コンビナート）	1	2	2	5	9	8	6	33
	③移動	8	15	6	6	12	11	7	65
	④消費中	27	23	33	25	51	51	22	232
	⑤その他	2	7	11	7	11	4	3	45
物質名	①セパレートガス	24	39	36	34	63	57	54	307
	②炭酸ガス	9	8	8	8	24	14	10	81
	③水素	2	3	3	6	7	5	4	30
	④アセチレン	19	17	22	15	26	28	13	140
	⑤特殊ガス	0	1	4	1	2	3	5	16
	⑥ヘリウム	0	0	1	2	2	1	0	6
	⑦その他	3	4	1	1	3	4	4	20
現象別	①漏洩（運転中）	17	21	26	21	56	48	45	234
	②漏洩（点検中）	3	20	5	17	21	12	15	93
	③火災	24	14	25	16	29	35	14	157
	④破裂	6	6	7	8	10	10	10	57
	⑤爆発	4	6	7	2	4	6	4	33
	⑥その他	3	5	5	3	7	1	2	26
設備区分	①製造設備	4	4	3	2	13	3	4	33
	②CE	5	16	13	18	32	23	22	129
	③容器	40	45	49	37	68	62	34	335
	④その他	8	7	10	10	14	24	30	103
取扱状態	①運転中	9	10	11	13	23	20	32	118
	②点検・定修中	5	19	6	15	19	12	17	93
	③充てん中	1	3	6	4	12	5	5	36
	④移動中	9	13	5	2	10	8	3	50
	⑤消費中	29	18	29	22	45	33	18	194
	⑥保管中、停止中、試験中他	4	9	18	11	18	34	15	109
事故原因	①設備設計・構造、製作不良	1	0	4	7	10	6	1	29
	②設備維持管理（劣化・腐食）	11	25	19	24	39	39	41	198
	③〃（点検不良・誤作動）	6	3	5	3	9	18	6	50
	④管理・操作基準不備	7	3	8	8	10	2	5	43
	⑤誤操作・認知確認ミス	21	19	27	15	50	33	25	190
	⑥交通事故、自然災害他	11	22	12	10	9	14	12	90
件数合計		57	72	75	67	127	112	90	600

3. 災害事故の原因別分析

(1) 過去7年間に発生した災害事故について、問題があった原因を、「設備上（ハード）」「運転・操作上（ソフト）」「その他」に区分した集計結果を図3に示します。

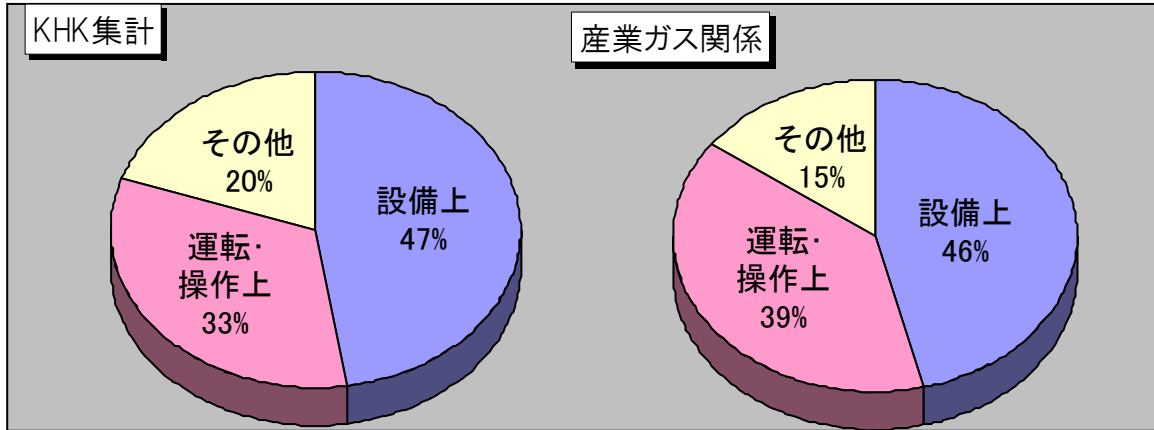


図3—災害事故の原因別分析

(2) 設備上事故件数の約70%が「劣化・腐食等」に係る事故であり、その推移を図4に示します。

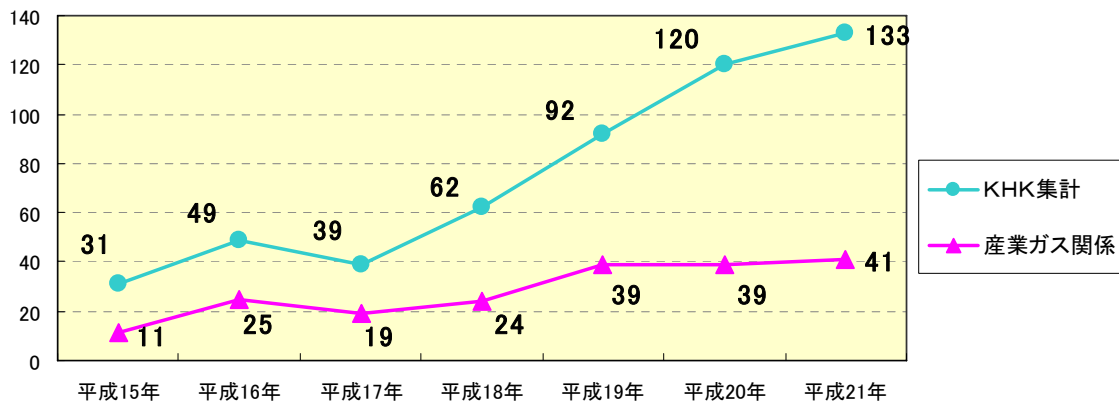


図4—設備上事故のうち劣化・腐食

(3) 運転・操作上事故件数の約80%が「誤操作・認知確認ミス等運転・工事に係るミス」（ヒューマンエラー）であり、その推移を図5に示します。

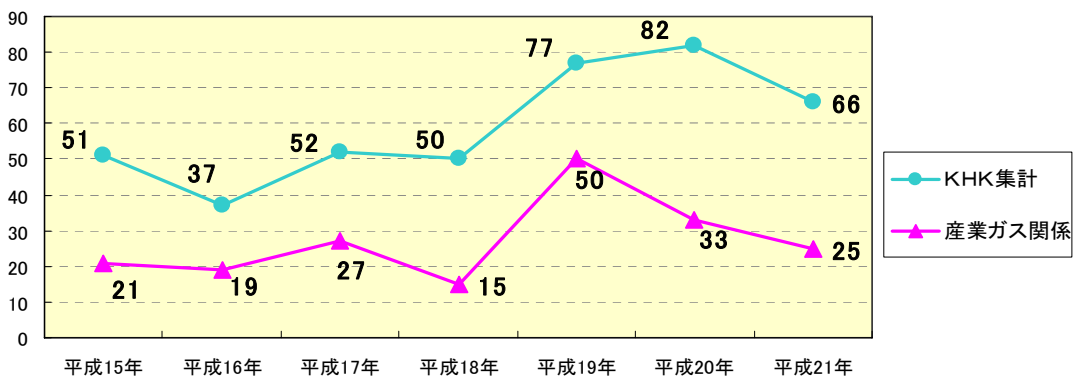


図5—運転・操作上事故のうちヒューマンエラー

4. 災害事故の現象別区分による分析

(1) 過去7年間に発生した災害事故について、「爆発」「火災」「噴出漏えい」「破裂・破壊」「その他」の現象に区分した集計結果を図6に示します。

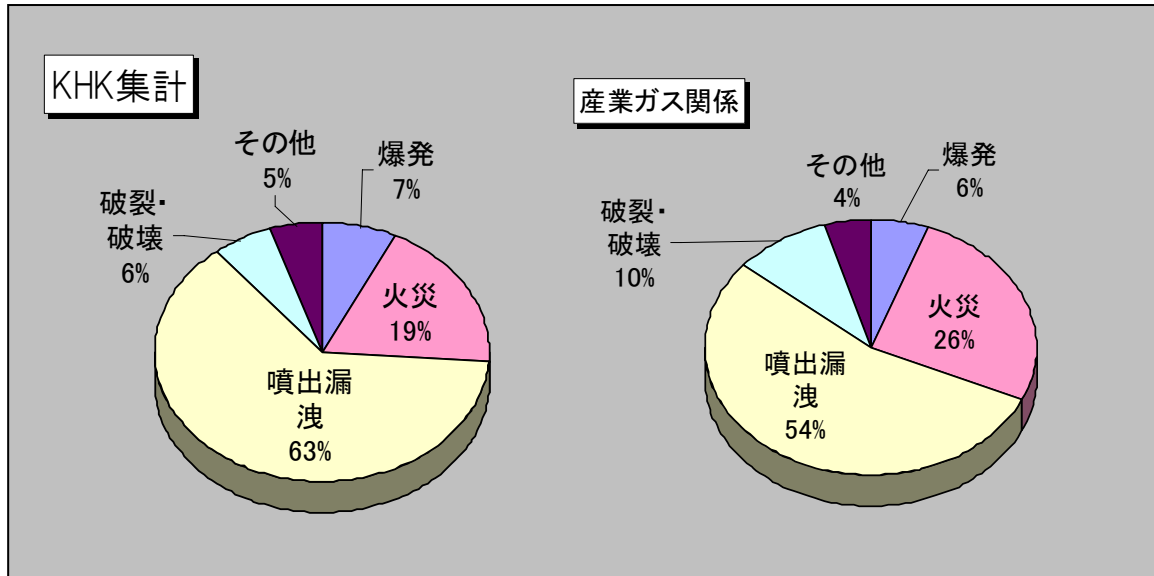


図6-現象区分別集計

(2) 現象区分別による事故件数の最も多い現象は「噴出漏えい」に係る事故であり、その推移を図7に示します。

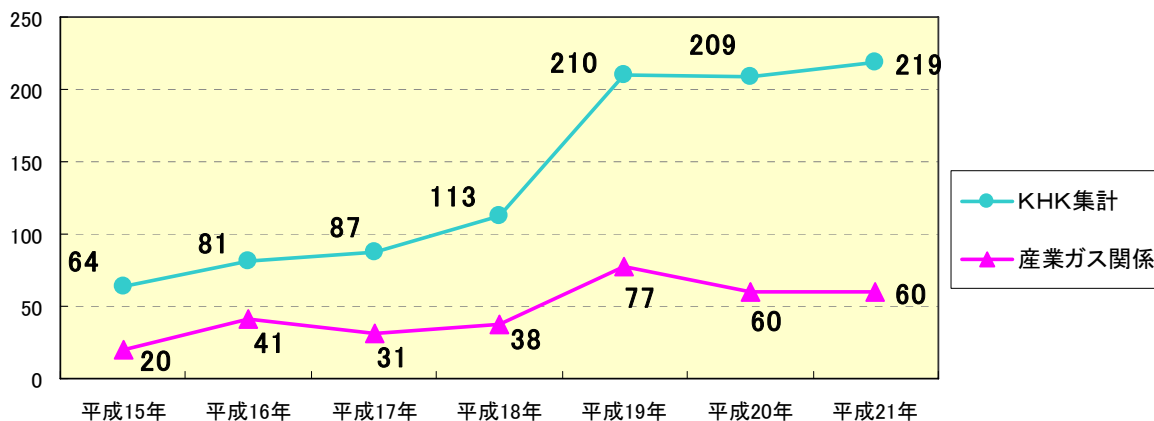


図7-噴出・漏えい事故の推移

5. 高圧ガス災害事故の機器別分析

(1) 過去5年間に発生した災害事故について、CE、ローリー、容器の機器別に漏えい、火災、爆発、破裂に分類した結果を図8に示します。災害事故の過半を占める漏えい事象については、経産省「高圧ガス事故情報小委員会」でKHK情報調査部が行った分類に従い、漏えいを三つに分類しました(表2)。図8では、この分類に基づく現象別災害事故件数の5年間の累計を示しています。

表 2-漏えい事象の分類

漏えい①	機器、配管などの本体（溶接部を含む）の損傷、破壊（疲労、腐食など）による漏えい
漏えい②	フランジなどの締付部、バルブなどの開閉部、取付部からの比較的微少な漏えい（パッキンなどの劣化を含む）
漏えい③	バルブ誤開閉、誤操作、液封、外部衝撃などによる比較的大規模な漏えい（破裂、破損を含む）

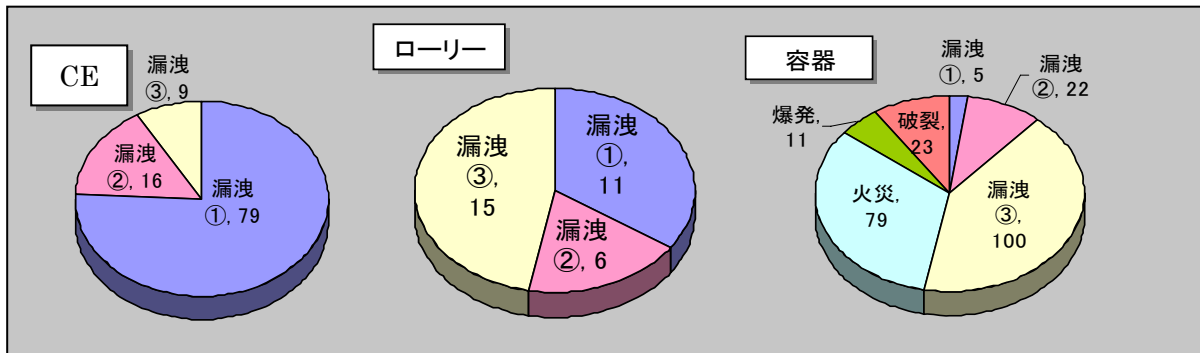
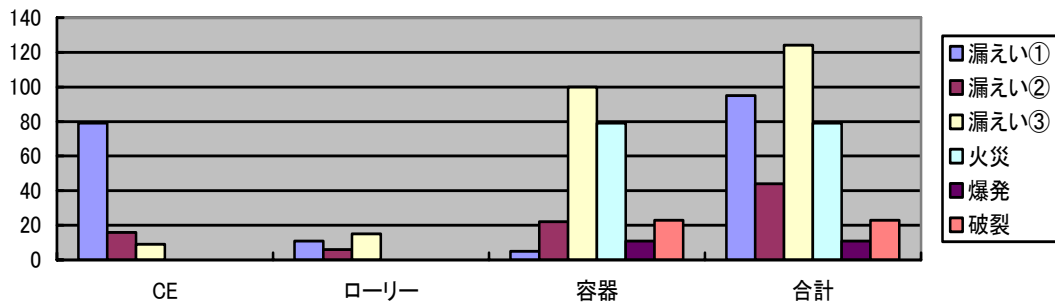


図 8-1 現象別災害事故件数

(2)CE の漏えい①に関する災害事故（79 件）を疲労、腐食、その他に分類しました。また部位別に溶接部、ろう付け、配管火災に分類した結果を図 9 に示します。

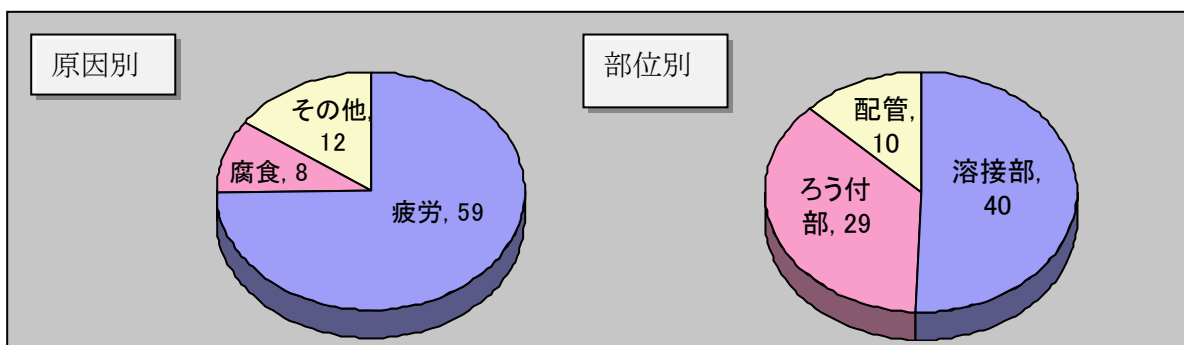


図 9-CE 原因別・部位別

(3)ローリー、容器の漏えい③に関する災害事故を安全弁・破裂板、誤開閉、外部衝撃・落下、車輛誤発進、破損・変形等の事象別に分類した結果を図 10 に示します。

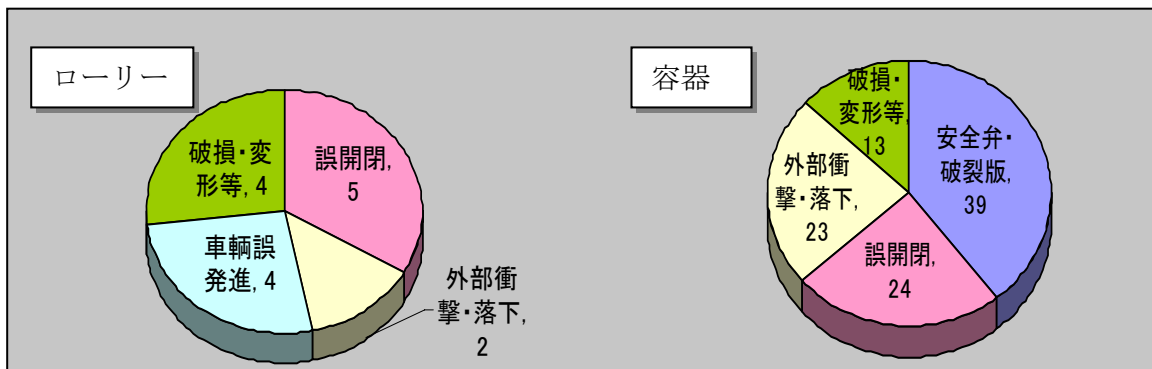


図 10—ローリー、容器の漏えい③の事象別

(4) 容器の火災、爆発、破裂に関する災害事故を裸火、火花、断熱圧縮、摩擦熱・静電気、内圧上昇、外部衝撃、その他の事象別に分類した結果を図 11 に示します。

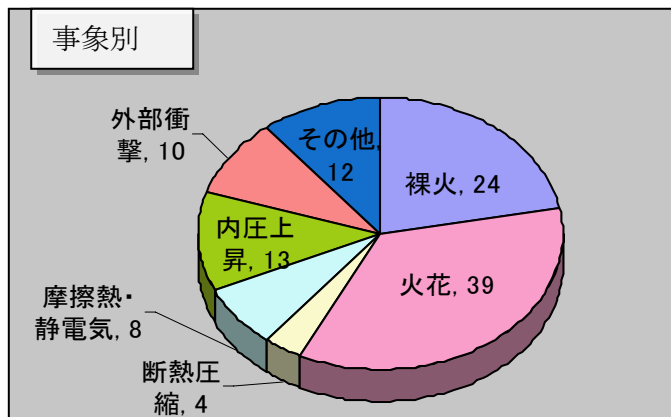


図 11—容器の事象別災害事故件数

7. まとめ

(1) 災害事故の全体件数については、KHK の高圧ガス全体の集計では平成 20 年 311 件、平成 21 年 299 件と高止まりしている中で、産業ガス関係については平成 19 年の 127 件をピークに、平成 20 年 112 件、平成 21 年 90 件と減少しています。

(2) 平成 21 年は消費中の災害事故が大幅に減少した反面、製造事業所（一般）については、52 件とこれまでで最多の発生件数となりました。ガス種別ではアセチレン関連の件数が大幅に減少しました。現象別では「漏えい」が運転中・点検中合わせて 60 件と産業ガス関係の全体件数の 3 分の 2 を占めました。設備区分別では「容器」の災害事故件数が大幅に減少しました。

(3) 事故原因では劣化・腐食と点検不良を合わせた「設備維持管理」に係るものが災害事故件数全体の半数を占めています。ヒューマンエラーである誤操作・誤判断・認知確認ミスは、平成 19 年をピークに減少してきています。

(4) CE の災害事故の全てが漏えいであり、内漏えい①（機器・配管の本体の溶接部・ろう付部の損傷）が 79 件（2005～2009 の発生件数 104 件の内）と過半を占め、この内 59 件が疲労によるものとの結果になっています。経年による疲労に対しては、CE 日常点検の充

実・強化とともに、溶接部・ろう付部の整備（補修・更新）の推進が必要と思われます。

(5) ローリーでは漏えい③の比較的大規模な漏えいが多く、事象別では誤開閉、破損・変形（長軸玉型弁ねじはめ輪破損を含む）、車輛誤発進の順となっています。

(6) 容器では漏えい③と火災が多く、事象別では安全弁・破裂版、誤開閉、外部衝撃・落下の順になっています。また火花、裸火によるものが多いとの結果になっています。

(7) 「漏えい」については、今回行った分類が高圧ガス保安法事故措置マニュアルに導入され、来年以降この分類に従ったデータが得られることとなります。安全統計 WG では引き続き漏えい事象の解析をすすめていきます。

高圧ガス保安法事故措置マニュアル改訂（平成 23 年 1 月 1 日適用）

高圧ガス事故情報小委員会の報告（平成 22 年 4 月）を受けて、「高圧ガス保安法事故措置マニュアル」が改訂されることになりました。今回の改訂では、最近の漏えい事故の増加に対応して、漏えい事故の定義を見直すとともに、「事故発生事象」や「事故発生原因」において、漏えい原因をより詳細に把握できる内容への見直しが織り込まれています。噴出・漏えいについては、以下のいずれかの場合は除くとされています。（詳細は原子力安全・保安院のホームページを参照下さい。）

<http://www.nisa.meti.go.jp/sangyo/hipregas/detail/oshirase.html>

1) 噴出・漏えいしたガスが毒性ガス又は可燃性ガス（液化石油ガス及び天然ガスを除く。）以外のガスであって、噴出・漏えいの部位が締結部（フランジ式継手、ねじ込み式継手、フレア式継手又はホース継手）又は開閉部（バルブ又はコック）であり、噴出・漏えいの程度が微量（石けん水等を塗布した場合、気泡が発生する程度）であって、かつ人的被害のない場合

2) 完成検査、保安検査若しくは定期自主検査における耐圧試験時又は気密試験時の少量の噴出・漏えいであって、かつ、人的被害のない場合

技術・保安部会 安全統計WG

小峰 史朗	WG長	エア・ウォーター（株）
山西 剛士	委員	大陽日酸（株）
山田 正仁	委員	日本エア・リキード（株）
高橋 信行	委員	東京炭酸（株）
佐野 尊	委員	高圧ガス保安協会
森 和博	事務局	JIMGA

以 上